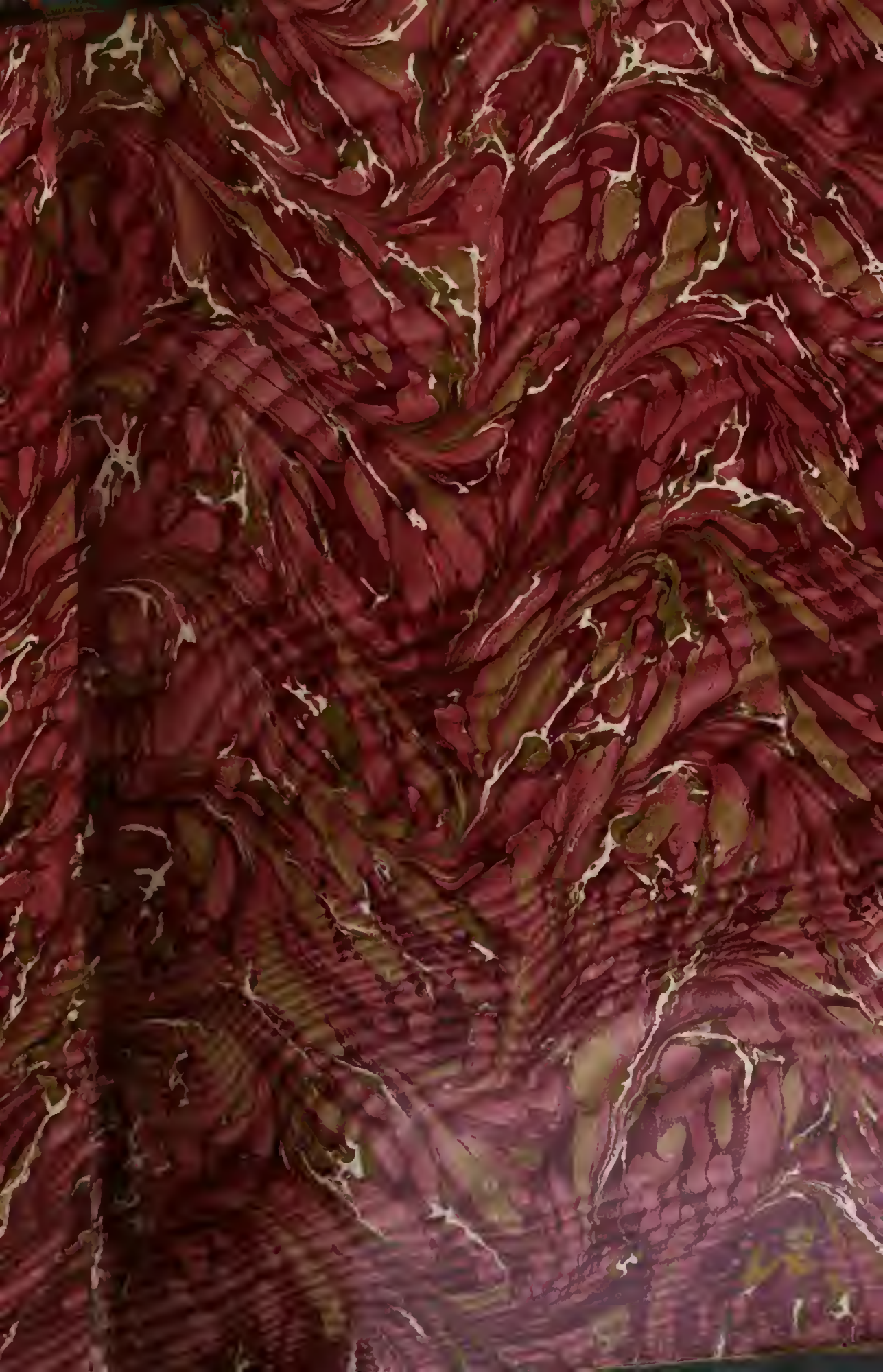
Bilder aus dem Aquarium

Wilhelm Hess

HARVARD·COLLEGE·LIBRARY
GIFT·OF
DANIEL·B·FEARING
CLASS·OF·1882 · · A M·1911
OF·NEWPORT
·1915·
THIS BOOK IS NOT TO BE·SOLD OR EXCHANGED



Catalogued June. 1907.

Digitized by Google

Bilder aus dem Aquarium

von

Dr. W. Heß,
Lehrer der Zoologie am Königl. Polytechnikum zu Hannover.

Zweiter Band.

Die wirbellosen Thiere des Süßwassers.

Mit 150 in den Text gedruckten Abbildungen.

Hannover.
Carl Rümpler.
1878.

Bilder aus dem Aquarium

von

Dr. W. Heß,
Lehrer der Zoologie am Königl. Polytechnikum zu Hannover.

Zweiter Band.

Die wirbellosen Thiere des Süßwassers.

Mit 150 in den Text gedruckten Abbildungen.

Hannover.
Carl Rümpler.
1878.

Die wirbellosen Thiere des Süßwassers.

Bilder aus dem Aquarium

von

Dr. W. Heß,
Lehrer der Zoologie am Königl. Polytechnikum zu Hannover.

Mit 150 in den Text gedruckten Abbildungen.

Hannover.
Carl Rümpler.
1878.

F 6248.76.2

HARVARD COLLEGE LIBRARY
GIFT OF
DANIEL H. FEARING
20 JUNE 1918

Druck von August Grimpe in Hannover

Digitized by Google

Vorwort.

Die günstige Beurtheilung, welche meine bescheidenen Aufsätze über die wirbellosen Thiere des Meeres, die ich unter dem Titel „Bilder aus dem Aquarium“ veröffentlichte, von der gesammten Presse erfahren haben, ermuthigte mich, auch die wirbellosen Thiere des Süßwassers in gleicher Weise zu bearbeiten. Ich habe auch hier wieder die Hauptrepräsentanten in einzelnen Bildern vorgeführt, um so eine allgemeine Uebersicht über das Leben der niederen Süßwasserthiere im Aquarium zu geben. Möchte das Büchlein seinen Zweck erfüllen und den Sinn für die Natur anbahnen, der dem Menschen unzweifelhaft die reinste und lauterste Freude gewährt. Möchte es mit Liebe aufgenommen werden, wie ich mit Liebe daran gearbeitet habe.

Hannover, den 11. Mai 1878.

Der Verfasser.

Inhalts-Verzeichniß.

Seite

Das Süßwasseraquarium 1
Die Schwimmkäfer 17
Der Taumelkäfer 23
Die Wasserkäfer 27
Die Stechmücke 35
Die Büschel- und Zuckmücke 45
Die Waffenfliege 52
Die Wasserwanzen 58
Die Wasserläufer 64
Die Eintagsfliegen und Afterfrühlingsfliegen 68
Die große Schmaljungfer 75
Die Wassernadel 83
Die Köcherfliegen und Wasserflorfliegen 90
Die Wasserspinne 96
Der Flußkrebs 103
Flohkrebs und Wasserassel 111
Die Wasserflöhe 117
Der krebsartige Kiemenfuß 125
Der fischförmige Kiemenfuß 131
Die gemeine Fischlaus 143
Der Muschelkrebs 147
Die Karpfenlaus 153
Die Hüpferlinge 163
Die Schlammschnecke und Tellerschnecke 169
Die lebendig gebärende Sumpfschnecke 180
Die Maler- und Perlmuschel 189
Die Kreismuschel 206
Die Rädertiere 213
Der Blutegel 222
Der Krebsegel 231

Seite

Die Fadenwürmer 236
Das wunderbare Doppelthier 246
Die Leberegel 252
Der Federbuschwirbler 258
Der Keulenträger-Polyp 266
Der Süßwasserpolyp 272
Die Schwämme 279
Die Infusorien 283
Das Sonnenthierchen 299

Das Süßwasseraquarium.

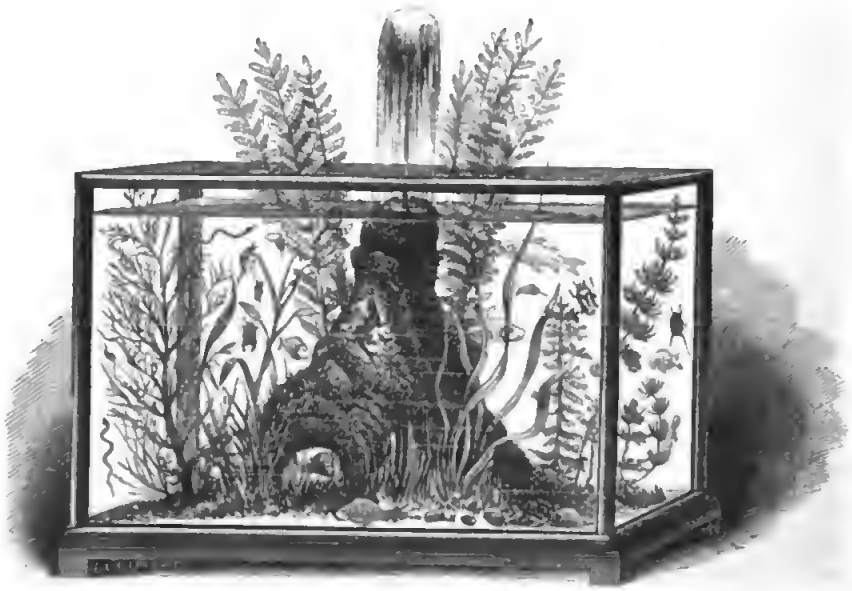
Wie im Meere, so finden wir auch im Süßwasser, in unseren Seen und Teichen, Flüssen und Bächen eine gewaltige Fülle thierischen Lebens, und dem aufmerksamen Beobachter tritt gar manche interessante Erscheinung entgegen, enthüllt sich manches Wunder. Aber achtlos gehen die meisten Menschen daran vorüber. Wohl sehen sie den behenden Taumelkäfer seine glänzenden Kreise ziehen, den Wasserläufer über die Oberfläche hineilen, die Wasserspinne auf ihrem Floße umhertreiben; aber sie geben sich nicht die Mühe, diese Thierchen genauer ins Auge zu fassen oder gar zu ergründen, was die Tiefe birgt.

Wer jedoch auch die Mühe nicht scheut und die Thierchen im Freien beobachtet, der wird zwar manche interessante Entdeckung machen, aber auch finden, daß es keine leichte Aufgabe ist und sich zahlreiche Schwierigkeiten der Beobachtung im Freien entgegenstellen. Wollen wir das Leben der Wasserthiere gründlich kennen lernen, so müssen wir sie in der Gefangenschaft halten, was durchaus nicht so schwierig ist, wie es auf den ersten Blick erscheinen könnte, da wir im Stande sind, ihnen alle zum Leben nöthigen Bedingungen zu gewähren. Schon seit den ältesten Zeiten haben die Naturforscher die Wasserthiere in Schalen und Gläsern lebendig auf ihrem Arbeitstische gehalten, um sie täglich, ja stündlich beobachten zu können und ihre Gestaltung, ihre Wandelungen und Lebensweise zu erforschen. Aus diesen einfachen Anfängen entstanden in neuerer Zeit die complicirteren Zimmeraquarien, welche sich bereits viele Freunde erworben haben. Wenig kostspielig, bieten sie ein unerschöpfliches Beobachtungsmaterial und zeigen uns die mannigfaltigsten Gestalten und Formen in ihrem wechselvollen Leben, so daß sie im trauten Familienkreise eine Quelle stets neuer Unterhaltung sind.

Es dürfte daher vielleicht nicht überflüssig sein, wenn ich zunächst, ehe ich dem geneigten Leser die einzelnen Thiere des Süßwasseraquariums vorführe, eine kurze Anleitung zur Anlegung und Erhaltung eines Zimmeraquariums gebe.

Zuerſt gilt es, einen paſſenden Behälter zu wählen. Will man ſich mit wenigen Thieren, z. B. Goldfiſchen u. dergl. begnügen oder einzelne Thiere züchten, um ihre Entwickelung zu beobachten, ſo kann jedes durchſichtige Gefäß, jede Glasglocke oder Schale zu einem Aquarium dienen. Roßmäßler empfiehlt die Schwefelſäure- (Petroleum-) Ballons. Sie ſind zwar meiſt grünlich, aber es finden ſich auch rein weiße. Sie werden vom Glaſer durchgeſchnitten und beide Theile können benutzt werden. Will man aber ein Waſſergärtchen mit den verſchiedenſten Thieren und Pflanzen herſtellen, ſo iſt ein ſolches Kelchaquarium-Glas nicht anwendbar, weil es keine bedeutende Menge Waſſer aufnehmen kann und gar leicht durch den Waſſerdruck, namentlich bei Erſchütterungen und Temperaturwechſel, zerſpringt; außerdem aber durch die Krümmung der Wände die Thier- und Pflanzenformen mehr oder weniger verzerrt erſcheinen. Wir müſſen alsdann ein Aquarium mit ſenkrechten Wänden, ein ſogenanntes Kaſtenaquarium, conſtruiren. Daſſelbe muß ſo eingerichtet werden, daß es breiter als hoch iſt, damit eine möglichſt große Waſſerfläche mit der Luft in Berührung kommt, die Thiere ſich beſſer bewegen können und genügender Raum für die Ausſchmückung mit Pflanzen vorhanden iſt (**Fig. 1**).

Fig. 1.



Kaſtenaquarium.

Es beſteht aus einem viereckigen Gerippe von Eiſen, in welches Glasſcheiben ſenkrecht eingeſchoben werden. Dieſe müſſen mit einem waſſerdichten,

aber dehnbaren Kitt sorgfältig befestigt werden, damit sie kein Wasser durchlassen und bei Temperaturveränderungen sich mit dem Eisen ausdehnen und zusammenziehen können, da sie sonst leicht springen. Als Kitt kann Gips, Cement u. s. w. benutzt werden; namentlich wird der schwarze Kitt empfohlen, der zum Dichten der Dampfrohre u. s. w. verwandt wird und in jeder größeren Eisenhandlung zu haben ist, oder ein Kitt aus Bleiglätte und Glycerin, der aber nicht eher angemengt werden darf, als bis er verwandt wird. Da der Wasserdruck ziemlich bedeutend ist, so darf man die Glasplatten nicht zu dünn nehmen; am besten ist möglichst dickes, ganz reines, farbloses Spiegelglas. Können wir das Aquarium vor ein Fenster stellen, so empfiehlt es sich, nur an der dem Fenster abgewandten Seite eine Glastafel zu nehmen, die übrigen Seiten aber von Blech oder noch besser wegen der Kühlung von Schiefer herzustellen.

Auf den Boden des Gefäßes bringt man eine 2—3 Finger hohe Schicht von Teichschlamm oder fetter Erde und darüber eine ebenso hohe Schicht von reingewaschenem Flußsand. Man kann auch nur Flußsand nehmen und in denselben kleine niedrige Gefäße mit fruchtbarer Erde einsenken, in denen die unten erwähnten Pflanzen bereits eingepflanzt sind, aber so, daß sie mindestens einen Finger hoch von ihm überdeckt werden. Da die Erde durch Aufnahme von sauligen Substanzen das Wasser leicht verdirbt, auch verschiedene Pflanzen ohne dieselbe im Aquarium üppig gedeihen, so kann man, wenn man sich mit diesen Pflanzen begnügen will, die Erde weglassen. Alsdann verschafft man sich einen kleinen Felsen oder baut ihn aus einzelnen Stücken von hartem Gestein auf; am besten in der Art, daß er auf drei Füßen ruht. In seinen über der Wasseroberfläche hervorragenden Theil meißelt man eine Grube, welche mit Erde ausgefüllt wird. Der Felsen, sowie alle Gegenstände, welche wir in das Aquarium versetzen, müssen jedoch sehr sorgfältig gewaschen und gereinigt werden, damit die anhaftenden Schmutztheilchen nicht das Wasser später verunreinigen.

Darauf müssen wir Pflanzen in das Aquarium bringen, da diese für das Gedeihen von der größten Wichtigkeit sind. Jeder Organismus, sei es Thier oder Pflanze, bedarf nämlich zu seiner Ernährung der Luft. Diese ist bekanntlich kein einfacher Körper, sondern besteht aus zwei Gasarten: Sauerstoff und Stickstoff, denen noch Kohlensäure und Wasserdampf beigemengt ist. Stickstoff und Wasserdampf spielen nur dadurch beim Athmen der lebenden Wesen eine Rolle, daß sie zur Verdünnung der beiden anderen dienen. Man hat nämlich gefunden, daß Sauerstoff und Kohlensäure, obwohl sie für das Leben der Organismen von solcher Wichtigkeit sind, daß sie keinen Augenblick entbehrt werden können, doch in reiner Gestalt ein-

geathmet schädlich, ja tödtlich wirken. Die Thiere gebrauchen nun zur Athmung den Sauerstoff der Luft, während sie die Kohlensäure an dieselbe abgeben. Wenn also ein Thier sich im geschlossenen Raume befindet, so wird der Sauerstoffgehalt der Luft immer geringer werden, während sich der Kohlensäuregehalt vergrößert. Letzterer würde aber die Luft bald so verderben, daß eine Erstickung erfolgt, ehe noch Sauerstoffmangel eintritt. Da nun aber die Wasserthiere den nöthigen Sauerstoff aus dem Wasser aufnehmen, so ist es nöthig, daß dieses eine möglichst große Oberfläche hat, weil dadurch der Gasaustausch zwischen ihm und der darüberliegenden Luft befördert wird. Bei den grünen Pflanzen ist aber dieses Verhältniß ein anderes. Diese zerlegen unter Einwirkung des Lichtes die Kohlensäure der Luft in Kohlenstoff und Sauerstoff. Ersterer wird zum weiteren Aufbau des Pflanzenkörpers verwandt, letzterer an die Luft abgegeben. Wir sehen hieraus, daß Pflanzen und Thiere in Bezug auf die Athmung in Wechselwirkung stehen. Wenn wir daher im Aquarium grüne Pflanzen anbringen, so werden dieselben die von den Thieren dem Wasser mitgetheilte schädliche Kohlensäure aufnehmen und Sauerstoff abgeben, welchen die Thiere vermittelst ihrer Athmungsorgane aufnehmen können.

Wir müssen also namentlich solche Pflanzen in das Aquarium bringen, die dem Wasser möglichst viel Kohlensäure entziehen und dafür möglichst viel Sauerstoff abgeben.

Vor allem gehört das untergetauchte Hornblatt, Ceratophyllum demersum, *L.*, dahin, welches sich häufig in unseren Sümpfen und Teichen findet. Der dünne, fadenförmige, fluthende Stengel ist vielfach verzweigt und trägt quirlständige, zwei- bis dreimal gabeltheilige, lineare Blätter, in deren Achseln die unscheinbaren Blüthen sitzen. Die ganze Pflanze bleibt unter der Oberfläche des Wassers. Man kann die zarten Wurzeln in das Aquarium einpflanzen; es genügt jedoch, einen abgerissenen Zweig hinein zu werfen, welcher ohne Wurzel lustig weiter wächst. Ganz ähnlich verhält sich der gemeine Wasserstern, Callitriche aquatica, *Sm.*, mit verkehrt eirunden Blättern, welcher nur mit der äußersten Blattrosette über die Oberfläche des Wassers hervorragt. Noch zierlicher als die beiden vorigen zeigt sich das Tausendblatt, Myriophyllum spicatum, *L.*, mit seinen äußerst fein gefiederten, quirlständigen Blättern und dem aus der Spitze der Zweige sich entwickelnden ährenförmigen Blüthenstande.

Eine durch Schönheit und Eigenthümlichkeit der Form gleich ausgezeichnete Pflanze ist der allerdings nicht überall häufige Wasserschlauch, Utricularia vulgaris, *L.*, dessen Hauptmasse aus langen, wurzelähnlichen, fadendünnen Zweigen besteht, welche sämmtlich im Wasser untergetaucht sind.

Von den ursprünglich groß angelegten Blättern sind nur die Adern zur Ausbildung gekommen, welche als vielfach verästelte, gewimperte und nach allen Seiten abstehende Zweige erscheinen und mit kleinen grünen, flaschenförmigen Blasen versehen sind. Aus der Mitte der untergetauchten Masse erhebt sich der dünne, gerade Blüthenschaft, welcher einige wenige dottergelbe Blüthen auf kurzen Blüthenstielen trägt. Diese Pflanze gewährt uns noch ein anderes Interesse, indem die kleinen flaschenförmigen Blasen zwischen den Blattrippen mittelst einer vor ihrer Oeffnung befindlichen Klappe Insectenlarven und andere kleine Wasserthiere fangen, deren Verwesungsproducte ihr zur Nahrung dienen sollen.

Sehr zu empfehlen ist auch die dreifurchige Wasserlinse, Lemna trisulca, *L.*, mit ihrem kreuzweis stehenden, blattartigen, zarten Laube von prachtvollem Grün. Sie schwimmt nicht wie die anderen Arten der Wasserlinsen auf der Oberfläche, sondern ist untergetaucht und bedarf auch keiner Anpflanzung. Auch die berüchtigte Wasserpest, Elodea canadensis, *Rich.*, welche aus Amerika eingeschleppt ist, zeigt sich im Aquarium nicht so gefährlich, als man meint. Bei einiger Aufmerksamkeit kann sie leicht in Schranken gehalten werden, und erweist sich alsdann in geringer Menge empfehlungswerth. Von ausländischen Pflanzen erwähne ich noch die schraubenstielige Valisnerie, Valisneria spiralis, *L.*, welche nicht nur im Aquarium gut fortkommt, sondern auch durch ihren eigenthümlichen Befruchtungsproceß unser Interesse in Anspruch nimmt.

Für größere Aquarien eignet sich vorzugsweise die Wasserfeder, Hottonia palustris, *L.*, deren quirlständige, beblätterte Zweige mit ihren tief kammförmig fiedertheiligen Blättern immer untergetaucht bleiben, während der blattlose Blüthenstiel mit weißen oder blaßröthlichen Blüthen sich hoch über den Wasserspiegel erhebt. Sehr zweckmäßig ist auch die aloeblättrige Krebsscheere, Stratiotes aloides, *L.*, deren am Boden kriechender Wurzelstock Büschel von langen, schmalen, am Rande mit Sägezähnen versehenen, ziemlich fleischigen Blättern hervorbringt, welche sich nur mit ihrer Spitze über die Oberfläche des Wassers erheben. Auch der Wasser-Ranunkel, Ranunculus aquaticus, *L.*, mit seinen doppelt gestaltigen Blättern und leuchtend weißen Blüthen, sowie das krausblättrige Laichkraut, Potamogeton crispus, *L.*, mit länglichen, wellig krausen, kurz zugespitzten und völlig untergetauchten Blättern, an denen, wie an den Blättern des Froschbiß, Hydrochoris Morsus ranae, *L.*, welche auf der Oberfläche des Wassers liegen, die Schnecken gern ihren Laich absetzen, nebst anderen Arten des Laichkrautes und die sonderbar gestaltete Wassernuß, Trapa natans, *L.*, gehören hierher.

An Decorationspflanzen, welche für das Leben im Aquarium weiter keinen Nutzen haben, da sie sich völlig oder doch zum größten Theile ober-

halb des Wasserspiegels entwickeln, ist kein Mangel. Ich erwähne nur das Pfeilkraut, Sagittaria sagittifolia, *L.*, den Froschlöffel, Alisma plantago, *L.*, den Tannenwedel, Hippuris vulgaris, *L.*, den Roßkümmel, Phellandrium aquaticum, *L.*, sowie die in Süddeutschland heimische, Seerosen ähnliche Villarsie, Villarsia nymphaloides, *Vent.*, deren Blätter auf der Oberfläche des Wassers schwimmen, und andere mehr.

Auf dem über dem Wasser befindlichen Theile des Felsens werden einige Sumpfpflanzen angepflanzt, theils um zur Zierde zu gereichen, theils um verschiedenen, amphibisch lebenden Thieren als Schlupfwinkel zu dienen. Zu letzterem Zwecke ist besonders ein Moospolster sehr geeignet. Eine der zierlichsten Pflanzen, welche wir hier verwenden können, sind zwei Arten des Sonnenthau's, Drosera rotundifolia und longifolia, *L.*, deren zarte, fadenförmige Wurzeln kaum in das Moospolster eindringen. Sie gehören zu den fleischfressenden Pflanzen, warten aber nicht, wie der Wasserschlauch, die Fäulniß ab, sondern entwickeln ein dem Magensafte der höheren Thiere ähnliches Secret, welches die von den Blättern gefangenen Insecten verdaut. Ferner eignet sich sehr gut die kriechende Moosbeere, Vaccinium Oxycoccus, *L.*, mit ihren rothen Blüthen und Früchten, die Moorheide, Erica tetralix, *L.*, mit ihren rosenrothen Blüthenköpfchen, sowie die ihr ähnliche poleiblättrige Andromeda, Andromeda polifolia, *L.*, ferner der Erdbeerklee, Trifolium fragiferum, *L.*, dessen Blüthenköpfchen durch Anschwellen der fleischigen Kelche einer Erdbeere ähnlich sehen.

Zur größten Zierde gereichen dem Aquarium noch die verschiedenen Arten der Senaginellen und die Farnkräuter, welche letztere eine feuchte Atmosphäre lieben und daher am besten gedeihen, wenn das Aquarium einen Aufsatz bekommt, was auch noch aus anderen Gründen, wie wir später sehen werden, zweckmäßig ist.

Schließlich muß ich noch die Süßwasseralgen erwähnen, deren saftig grüne Fadenbüschel sich allerdings prachtvoll im Aquarium ausnehmen, aber bei ihrem ungemein starken Wachsthum gar bald den ganzen Behälter durchziehen und alles Lebende darin ersticken. Wollen wir aber die mikroskopisch kleinen Thierchen im Aquarium züchten, so dürfen Algen nicht fehlen. Wir müssen es nur verstehen, ihr Wachsthum in Schranken zu halten, wobei uns namentlich die kleinen Schneckenarten zu Hülfe kommen, welche sie abweiden und die wir deshalb in größerer Menge halten müssen.

Nachdem wir nun die Pflanzen eingepflanzt haben, — die schwimmenden werden natürlich später eingesetzt — müssen wir den Behälter mit Wasser füllen. Diese Arbeit muß sehr vorsichtig geschehen, damit der Strahl des zufließenden Wassers nicht die Sandkörnchen aufwühlt, da diese nicht nur tage-

lang das Wasser trüben, sondern sich auch auf die Blätter der Pflanzen legen, von wo sie durch jede Bewegung der Thiere wieder aufgewirbelt werden und eine neue Trübung veranlassen. Man bedeckt den Boden im Umkreise des Felsens mit steifem Papier und läßt das Wasser durch einen Kautschuckschlauch gegen den Felsen ausströmen, an dem es dann sanft hinunterfließt und sich über das Papier ausbreitet ohne den Sand aufzuwühlen.

Jetzt können wir auch die Thiere in das Aquarium einsetzen. Wie wir der Thiere wegen vorzugsweise diejenigen Pflanzen aussuchten, welche namentlich Sauerstoff an das Wasser abgeben, so müssen wir auch diejenigen Thiere auswählen, welche den Pflanzen möglichst viele Kohlensäure liefern. Wenn wir die Wasserthiere in ihrem Elemente betrachten, so sehen wir, daß einige an die Oberfläche kommen, um dort zu athmen. Sie geben also ihre Kohlensäure an die Luft ab, so daß sie den Pflanzen im Wasser nicht zu gute kommen. Allerdings ist dies nur der größte Theil der Kohlensäure, welche sie hervorbringen, einen kleinen Theil geben sie an das Wasser ab. Sie haben nemlich noch eine sogenannte Hautathmung, indem sie durch die Haut ihrer Körperoberfläche Sauerstoff aus dem Wasser aufnehmen und Kohlensäure abgeben.

Ein sehr einfacher Versuch beweist uns diese Behauptung. Man nimmt zwei Gefäße, von denen das eine mit gekochtem, also nicht lufthaltigem Wasser gefüllt ist, während das andere gewöhnliches Wasser enthält. In jedes Gefäß bringt man einen Frosch, Salamander oder dergleichen und schließt die Gläser so, daß zwischen Deckel und Wasser sich keine Luft befindet. Der Frosch in dem nicht lufthaltigen Wasser erstickt in kurzer Zeit; der Frosch im gewöhnlichen Wasser lebt länger, wenn er auch nicht fähig ist, sein Athembedürfniß ganz zu befriedigen, und nach einiger Zeit ebenfalls stirbt; jedenfalls ist dies ein Beweis, daß er, wenn auch nur im geringen Grade, Sauerstoff durch die Körperoberfläche aus dem Wasser aufnimmt; wenn er aber Sauerstoff aufnimmt, so muß er auch Kohlensäure abgeben.

Eine größere Menge Kohlensäure geben aber diejenigen Thiere an das Wasser ab, deren Athmungsorgane so eingerichtet sind, daß sie den Sauerstoff aus dem Wasser aufnehmen können, die also im Wasser athmen, und diese müssen wir der Pflanzen wegen nothwendig im Aquarium halten. Außerdem ist bei der Auswahl der Thiere noch zu beachten, daß viele arge Räuber sind und daher in Einzelhaft gehalten werden müssen, und daß andere das Aquarium verlassen und sich deshalb nur für ein Aquarium mit Deckelaufsatz von Gaze u. s. w. eignen.

Wenn wir das Aquarium nun wie eben beschrieben eingerichtet haben und es uns gelungen ist, das Gleichgewicht zwischen Thieren und Pflanzen

herzuſtellen, ſo darf man es doch nicht ſich ſelbſt überlaſſen. Zunächſt müſſen wir für die Fütterung der Thiere ſorgen. Wenn die Pflanzen gedeihen, brauchen wir uns um die pflanzenfreſſenden Thiere natürlich nicht zu kümmern. Den fleiſchfreſſenden Thieren geben wir von Zeit zu Zeit Ameiſenpuppen (fälſchlich Ameiſeneier genannt), in denen die Thiere noch nicht ausgebildet ſind, was man an dem hellen Ausſehen erkennen kann, ſowie zerſchnittene Regenwürmer und kleine Stückchen gehackten, rohen Fleiſches; jedoch müſſen die Reſte ſorgfältig entfernt werden, damit ſie das Waſſer nicht verderben. Ein ſehr zweckmäßiges und meiſt leicht zu beſchaffendes Futter für viele Thiere iſt die Stubenfliege, vorzüglich aber die Larven der Mücken, welche man in Regentonnen und in Gräben in großer Menge finden kann, ſowie auch die kleinen Daphnien. Etwas zerriebene weiße Oblaten zu füttern empfiehlt ſich namentlich für kleinere Fiſche. Man darf jedoch nicht mehr nehmen, als jedes Mal verzehrt wird, weil ſonſt das Waſſer leicht ſchleimig wird.

Ferner muß man genau darauf achten, daß alle abgeſtorbenen Theile der Pflanzen und Thiere ſorgfältig entfernt werden. Die abgeſtorbenen Pflanzenblätter werden mit der Scheere abgeſchnitten, die Thiere täglich nachgeſehen und jeder Leichnam mit einem kleinen Netze hervorgehoben. Auf dem Grunde des Aquariums bildet ſich mit der Zeit eine Lage von Schlamm aus dem Unrath der Thiere, welche durch jede Bewegung der Thiere aufgewühlt das Waſſer trübt und ſich auf die Pflanzen legt, außerdem aber den Infuſorien ſo reichlich Nahrung gewährt, daß dieſe ſich ins Unglaubliche vermehren, bald das ganze Aquarium anfüllen und dem Waſſer ſeinen Sauerſtoffgehalt in der Weiſe rauben, daß es dem Athmungsbedürfniß der übrigen Thiere nicht mehr genügt. Man muß daher mindeſtens alle 8—14 Tage dieſen Schlamm entfernen, um dieſem Uebelſtande vorzubeugen. Die einfachſte Methode beſteht darin, daß man einen Heber nimmt, deſſen einer Schenkel aus einem Kautſchukſchlauche gebildet wird. Wenn man denſelben in Thätigkeit ſetzt, ſo kann man die Oeffnung des Kautſchukſchlauches über den Boden wegführen, wodurch dieſe Schlammtheilchen mit hineingeriſſen und nach außen entleert werden. Da hierzu einige Uebung und beſonders eine ſichere Hand erforderlich iſt, damit nicht andere Dinge mitgeriſſen werden und den Schlauch verſtopfen, hat man ein einfacheres Inſtrument zu dieſem Zwecke conſtruirt, welches Jäger folgendermaßen beſchreibt: „Man denke ſich einen Lampencylinder, an ſeinem oberen Ende bis zu Fingerdicke ausgezogen und leicht gebogen; in das untere Ende wird ein Korkſtöpſel eingeſteckt, durch den eine gewöhnliche fingerlange Glasröhre geſchoben iſt. Faßt man dieſes Inſtrument am oberen Ende ſo, daß deſſen Oeffnung durch einen Finger geſchloſſen iſt, und taucht es ins Waſſer, ſo kann das letztere durch

die Glasröhre nur eindringen, wenn man den Finger von der oberen Oeffnung entfernt, dann aber im raschen Strom, so daß der Schlamm mitgerissen wird. Sobald man jedoch den Finger wieder aufsetzt, so hat das Einströmen ein Ende. Man kann mithin das Einströmen jeden Augenblick unterbrechen, wenn ein ungehöriger Gegenstand sich vor die Oeffnung legt oder etwas in die Nähe kommt, was man nicht herauszuziehen beabsichtigt. Das schmutzige Wasser sammelt sich in dem ballonartig erweiterten Theile des Instruments an, ohne durch die Glasröhre zu entweichen, da dieselbe mehrere Zoll innerhalb über den Pfropf vorragt. Natürlich ist dieser Apparat bei kleinen Aquarien zu plump und aus Mangel an Wasserdruck auch schwer verwendbar, allein bei größeren Aquarien unentbehrlich, und sollte bei ihnen täglich angewendet werden, da man sonst nicht mehr Meister wird."

Ein anderer Uebelstand besteht darin, daß sich nach einiger Zeit an den Glasplatten des Aquariums leicht schöne, grüne Algen bilden, welche dieselben fast völlig überziehen. Man kann dieselben mit einer kurz geschorenen Bürste, welche mit Kochsalzlösung angefeuchtet ist, entfernen. Ist der Ueberzug noch jung, so geht es leicht, später jedoch hat es seine Schwierigkeit. W. Pflaum hat ein anderes Verfahren entdeckt und schreibt darüber folgendermaßen: „Zwei gegen das Licht gewendete Glasscheiben des Aquariums waren innerhalb einer kurzen Zeit immer ganz stark mit Algen und Schleim bedeckt, und keine Bürste, nicht einmal ins Wasser gegossene Salicylsäureauflösung — die doch sonst bei allem gut sein soll — half dagegen. Als ich nun das Gefäß vor einiger Zeit genau einrichtete, stellte ich ganz ohne Absicht mit den beiden Glasflächen zwei flache Steine parallel, welche ganz das Aussehen von stark durchlöcherten Schwämmen hatten, 4—5 cm. vom Glase entfernt und die halbe Höhe und volle Breite desselben einnehmend. Die unbeabsichtigte Folge davon war, daß die Steine ganz dick mit Algen besetzt sind, die Gläser aber nicht die geringste Spur derselben zeigen; und da dieses so blieb und wir seit jener Zeit allen erdenklichen Temperaturwechsel zu bestehen gehabt, so glaube ich, durch jene Steine ein einfaches und doch gutes Mittel zur Fernhaltung der an der Lichtseite von Aquarien sich bildenden Algen gefunden zu haben."

Ist das Wasser stark kalkhaltig, so schlägt sich, durch den Pflanzenwuchs begünstigt, der Kalk an den Glasplatten nieder. Es bleibt alsdann nichts anderes übrig, als das Aquarium zu entleeren und den Niederschlag mit Essig oder verdünnter Salzsäure abzuwaschen.

Außerdem müssen wir dafür sorgen, daß die Temperatur des Wassers im Aquarium nicht über 15° R. steigt, indem viele Thiere gegen Temperaturänderungen sehr empfindlich sind, dann auch die größere Wärme die Neigung

zur Fäulniß steigert, und das erwärmte Wasser sofort Quantitäten Sauerstoff, welcher für das Thierleben sehr nöthig ist, abgiebt. Je wärmer das Wasser ist, desto mehr Sauerstoff giebt es ab, wie wir leicht an den Luftblasen, welche im erwärmten Wasser emporsteigen, sehen können. Räume, die das ganze Jahr eine möglichst gleichmäßige Temperatur haben, sind deshalb am besten zur Aufstellung des Aquariums geeignet; je kühler sie sind, desto besser. Wenn irgend möglich müssen wir das Aquarium vor ein nach Norden gelegenes Fenster stellen und, wenn nicht thunlich, im Sommer durch ein Rouleau vor der allzu großen Hitze der directen Sonnenstrahlen schützen; des Nachts aber dem Luftzuge aussetzen und an sehr heißen Tagen das Wasser durch ein Gefäß mit Eis kühlen.

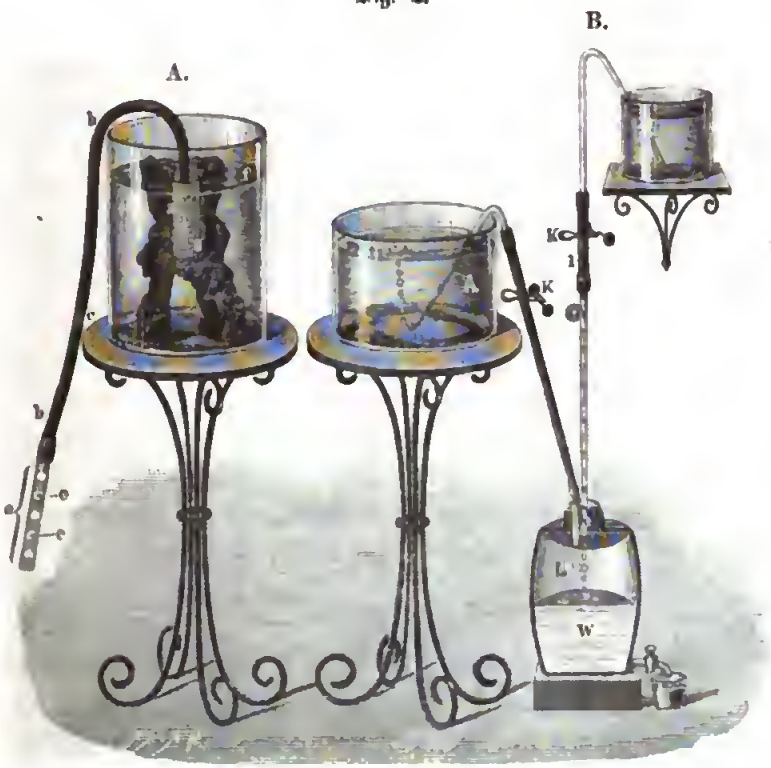
Wenn sehr viele Thiere und Pflanzen im Aquarium leben, so ist es zweckmäßig, täglich ein oder mehrere Male mit einem Blasebalg Luft in das Wasser einzublasen. Zu demselben Zwecke empfiehlt sich auch die Anlage eines Springbrunnens oder eines Tropfapparats. Bei Kelchaquarien ist dies aus dem Grunde umständlich, weil kein Abflußrohr an denselben angebracht werden kann und somit das Wasser häufig über den Rand des Glases hinweg auf den Fußboden sich ergießt. E. Buck hat diesem Uebelstande auf eine sehr einfache Art abgeholfen, indem er einen auf dem Princip des Landolt'schen Respirators beruhenden Heber construirte, welcher, ohne wiederholt ausgesaugt zu werden, das überflüssige Wasser aus dem Aquariumglase entfernt (**Fig. 2** A). „Der Heber", schreibt er, „aus einem dünnen, langen Gummischlauch bestehend, enthält ebenfalls ein kleines Loch ungefähr am oberen Drittel seiner Länge (c); in seinem unteren Ende steckt eine kurze Glasröhre (d), um das Fließen des Wassers beobachten zu können.

„In dem Felsen des Aquariums wird eine 10—15^{cm} lange, etwas mehr als bleistiftdicke, unten geschlossene Zink- oder Glasröhre (a) eingemauert, deren Oeffnung die Grenze des zu erhaltenden Wasserspiegels bilden muß (f). Das obere Ende des Gummischlauchs, welcher etwas Spielraum zwischen sich und der Zinkröhre lassen muß, wird in die letztere gesteckt und dann angesogen, sobald der Wasserspiegel wenigstens 1^{mm} oberhalb der Zinkröhrenmündung steht.

„Der so beschaffene Heber wird sogleich das über dem Zinkrohre stehende Wasser bis zu dessen Mündung wegschaffen, wobei die in den Gummischlauch gedrungene Luft von dem Druck des oben einfließenden Wassers perlenweise nach unten fortgeführt wird. Ist jedoch das überflüssige Wasser oberhalb der Zinkröhre entfernt, so ist der Druck des in derselben befindlichen Wassers zu gering, um die von der Luft zurückgehaltene Wassersäule herunterzudrücken, und der Heber wird seine Arbeit einstellen.

„Sobald der Springbrunnen oder Tropfapparat in Thätigkeit gesetzt wird und das Steigen des Wasserspiegels im Aquarium verursacht, so drückt wieder das neu einfließende Wasser die im Heber befindliche, von Luftblasen unterbrochene Wassersäule heraus. Auf diese Art wird, ohne daß man sich um den Heber zu kümmern braucht, trotz des Springbrunnens ein stets gleicher Wasserspiegel im Aquarium erhalten."

Fig. 2.



Kelchaquarien.

Wenn die Bewohner des Aquariums gut gedeihen, so ist es nicht nöthig, das Wasser zu wechseln; nur das verdunstende Wasser muß wieder ersetzt werden. Besser ist es jedoch, wenn man die geringe Mühe nicht scheut und vielleicht alle Monate ein Mal mit einem Heber das Wasser herausholt und durch neues ersetzt.

Wem aber die complicirte Einrichtung eines solchen Aquariums, die unausgesetzte Aufmerksamkeit und Regulirung, welche es erfordert, zu umständlich ist, der kann sich auch ein einfaches, allerdings auch weniger hübsches Aquarium einrichten, indem er die Pflanzen wegläßt und einen be-

ſtändigen Luftſtrom durch das Waſſer leitet. Mit einem Minimum von Arbeit kann er das Aquarium eine faſt unbeſchränkte Zeit im beſten Zuſtande erhalten, ohne das Waſſer zu wechſeln.

Eine ſolche Einrichtung beſchreibt Dr. Dorner, welcher dieſelbe bei Prof. Semper aus Würzburg geſehen hat, im „Zoologiſchen Garten“. „Um ein derartiges Aquarium einzurichten, bedarf man außer dem eigentlichen Thierbehälter noch zweier größerer Gefäße, welche durch Glas- und Kautſchukröhren in paſſende Verbindung mit einander geſetzt werden (**Fig. 2** B). Je größer man dieſe zwei Hülfsgefäße wählt, deſto mehr Zeit kann die ganze Einrichtung ohne weitere Nachhülfe für ſich in Betrieb bleiben. Eins der Hülfsgefäße, das ich als das offene bezeichnen will, befindet ſich auf einem erhöhten Standpunkte, das andere, als geſchloſſenes bezeichnet, nahe dem Boden. Beide Gefäße ſind durch einen Heber mit einander verbunden, der, am Boden des oberen, offenen Gefäßes beginnend, durch eine entſprechende Oeffnung eines luftdicht ſchließenden Korkes in das untere, geſchloſſene Gefäß hineinreicht. Durch denſelben Kork geht noch eine zweite Glasröhre, mit welcher eine dritte, ſchräg vom Boden des Aquariums aufſteigende durch einen Gummiſchlauch in Verbindung geſetzt iſt. Das Aquarium ſelbſt iſt auf einen mittleren Standpunkte, unterhalb des oberen, offenen und oberhalb des unteren, geſchloſſenen Gefäßes. Wenn bei dieſer Verbindung das Waſſer aus dem oberen, offenen Gefäße durch den Heber in das untere fließt, ſo wird die hier befindliche Luft verdichtet und drängt ſich aus der Oeffnung des Aquariumrohres hervor. Nur wird, ſelbſt bei einer beträchtlichen Waſſermenge, die Zeit der Waſſer- und Luftbewegung eine ziemlich kurze ſein.

„Die Verbeſſerung beſteht nun darin, daß man den geraden, langen Theil des Hebers durch einen kurzen, mit einer Klammer und einem Loche verſehenen Gummiſchlauch unterbricht (Fig. 2 B k). Das Loch hat die Größe eines gewöhnlichen Stecknadelknopfes und wird leicht mit Hülfe eines heißen Drahtes eingebohrt. Mit Hülfe dieſer einfachen Verbeſſerung erhält man bei Anwendung von 15 Liter Waſſer einen 12 Stunden lang anhaltenden continuirlichen Luftſtrom, denn nun fließt nicht nur das Waſſer des oberen Gefäßes, ſondern auch eine große Menge durch das Loch mit hineingeriſſene Luft in das untere, geſchloſſene Gefäß.“ Dr. Dorner giebt alsdann noch einige praktiſche Regeln und Erfahrungen über dieſen Apparat, die ich ebenfalls anführen will. „Die Klammer wird einen Zoll unterhalb des Bodens des offenen Gefäßes angebracht, das Loch noch einen Zoll tiefer. Das Glasrohr erhält dicht unter dem Gummiſchlauch, alſo gleich am Anfange, eine kreisrunde Schlinge von etwa 1½ Zoll Durchmeſſer. Die

Aufeinanderfolge der Luftbläschen und Wassertropfen wird dadurch regelmäßiger. Die Entfernung vom Loch bis zum Kork ist bei einer Wasserhöhe im Aquarium von 22cm. mindestens 1m. lang, lieber noch einige Centimeter mehr. Das lange, gerade Glasrohr des Hebers besteht besser, um häufiges Abbrechen zu vermeiden, aus etwa drei kürzeren Röhren, die durch kleine Stückchen Gummischlauch mit einander verbunden sind. Das Aquariumrohr trägt an seiner Mündung im Wasser eine fein ausgezogene, nach oben gerichtete Spitze. Man setzt eine zweite Klammer in den Kautschukschlauch, der das Aquariumrohr mit dem kurzen, durch den Kork gehenden Glasrohr verbindet, um durch geeignetes Zusammendrücken einen continuirlichen Luftstrom hervorzubringen. Ohne diese Klammer wird die Luft stoßweise hervorbringen. Um nicht gezwungen zu sein, ein Glasrohr von oben her ins Aquarium zu senken, durchbohrt man den Boden desselben, steckt ein Rohr von unten durch, führt dasselbe außen am Boden entlang, an einer Seitenkante in die Höhe und verbindet es dann oberhalb des Wasserspiegels mit dem Kautschukrohr. Das kurze, durch den Boden aufsteigende Rohr wird am besten mit einem Schraubengewinde versehen, um eine aus Hartgummi bestehende Spitze aufschrauben zu können. Alle Glasröhren haben einen äußeren Durchmesser von ungefähr 5mm. Das obere offene (oder zur Abhaltung des Staubes u. s. w. nicht luftdicht geschlossene) Gefäß besteht am besten aus einem recht breiten und dafür desto flacheren Behälter, um die Druckdifferenz des Wassers beim Beginn und gegen Ende des Fließens möglichst zu verringern. Man könnte den Heber auch durch ein gewöhnliches Abflußrohr am oder nahe am Boden ersetzen. Am bequemsten benutzt man dazu einen Behälter, der, nach Art der Wasserreservoirs in den Etagen mit einem Schwimmer versehen, durch die Wasserkunst gespeist wird, muß ihn dann aber dort, wo nur Nachts Zufluß stattfindet, so groß wählen, daß er etwa 30 Liter faßt und 24 Stunden aushält. Das untere Gefäß, dessen Größe sich natürlich nach der des oberen richtet, trägt nahe am Boden ein Abflußrohr. Will man einen Schwefelsäureballon benutzen, so steckt man ein drittes, bis an den Boden desselben reichendes Rohr durch den Kork und verbindet dasselbe außen durch einen kurzen, mit Klammern versehenen Gummischlauch mit einem zweiten längeren Glasrohr. Man hat so einen Heber, der für gewöhnlich durch die Klammer geschlossen ist und nur beim Ablassen des Wassers zur Anwendung kommt. Zum luftdichten Verschluß des unteren Gefäßes benutzt man am besten einen Gummistöpsel; in Ermangelung desselben genügt auch ein größerer Kork, der an der ganzen äußeren Oberfläche mit Siegellack bedeckt wird. Mit einem oberen und einem unteren Gefäße lassen sich auch mehrere kleine Aquarien mit Luft versorgen."

Die bis jetzt beſprochenen Einrichtungen genügen jedoch nur für Thiere des ſtehenden Waſſers. Wenn man nun dieſe auch vorzugsweiſe im Süßwaſſeraquarium hegt, ſo wird man doch auch den Wunſch haben, Thiere des fließenden Waſſers halten zu können. Dies kann auf die Dauer nur durch Herſtellung eines Waſſerſtroms im Aquarium geſchehen. Zu dem Zwecke bringen wir ein Waſſergefäß über dem Aquarium an und laſſen den Inhalt durch einen dünnen Kautſchukſchlauch in das letztere fließen. Durch einen Quetſchhahn kann man den Zufluß nach Belieben reguliren und ganz unterbrechen. Ein zweiter Schlauch führt das überſchüſſige Waſſer aus dem Aquarium in ein darunterſtehendes Gefäß. Vor ſeiner Oeffnung im Aquarium muß man jedoch einen ſiebartigen Verſchluß anbringen, damit kein Thier durch ſie entſchlüpfen kann oder andere Gegenſtände mitgeriſſen werden und ſie verſtopfen. Iſt das obere Gefäß leer, ſo tauſcht es ſeinen Platz mit dem untenſtehenden.

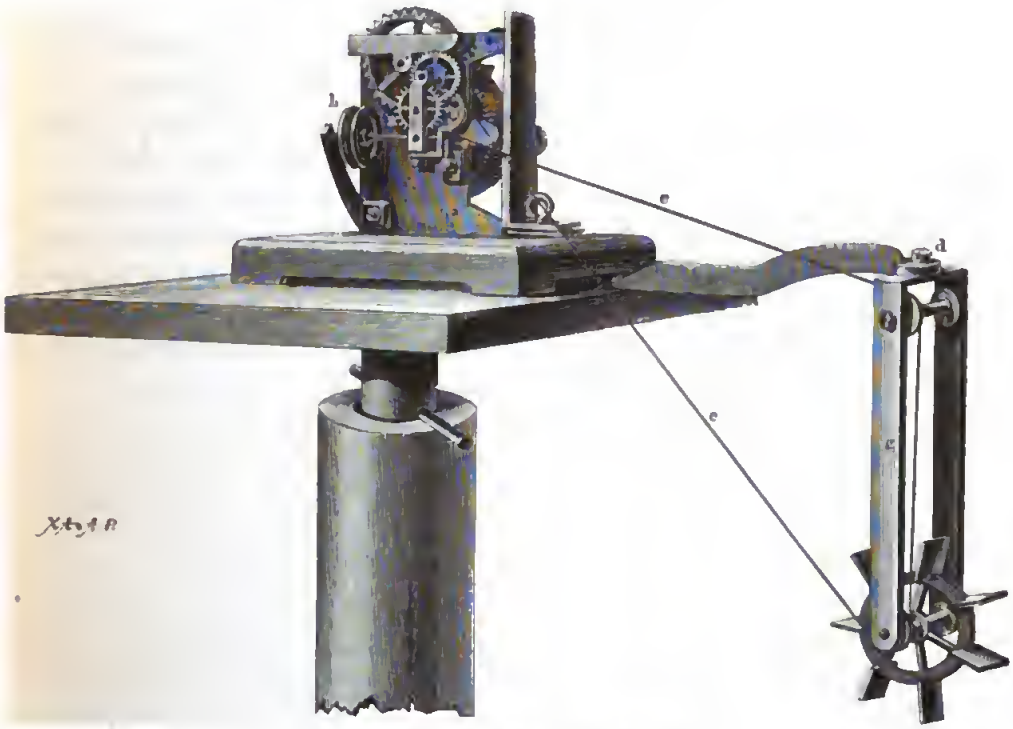
Wenn man Mühe und Koſten nicht ſcheut, ſo kann man im unteren Gefäße eine Saug- und Druckpumpe anbringen, durch welche das Waſſer in das obere Gefäß gehoben wird.

Man kann auch einen Strom durch ein Schaufelrad erzeugen, welches durch eine kleine Dampfmaſchine in Bewegung geſetzt wird. Solche Maſchinen ſind z. B. von E. Schotte in Berlin zum Preiſe von circa 24 Mk. zu beziehen. Der hierdurch erzeugte Strom iſt allerdings ſehr ſtark, aber es ſind doch viele Uebelſtände dabei. Die Maſchine geht nur kurze Zeit, und das wiederholte Füllen mit gekochtem Waſſer iſt läſtig; außerdem darf man ſich nicht auf längere Zeit entfernen, wenn ſie im Gange iſt. Es dürfte daher einer Einrichtung mit Federwerk, wie ſie E. Buck anwendet, jedenfalls der Vorzug gegeben werden.

Derſelbe bedient ſich eines ſtarken Federwerks aus einer Oellampe (**Fig. 3**). Die Meſſingplättchen des Regulators oder Windfanges werden zur Vergrößerung der Schnelligkeit etwas mit der Scheere geſtutzt, oder noch beſſer, weil in Folge der raſchen Umdrehung ein ſtarkes Schnurren entſteht, an die Stelle des Windfanges ein kleines eiſernes Schwungrad (h) angebracht. Das Steigrad (a) ſteht durch ſeine Achſe mit dem möglichſt großen Transmiſſionsrade (b) in Verbindung, auf welchem die ſich kreuzende Transmiſſion (c), ein mit Harz oder Buchdruckerſchwärze eingeriebener Zwirnfaden, läuft, welche das Schaufelrad in Bewegung ſetzt. In der eiſernen Gabel (g) befindet ſich noch eine zweite Welle (e), welche ebenfalls von der Transmiſſion in Bewegung geſetzt wird. Dadurch iſt die Möglichkeit gegeben, durch Anbringung einer zweiten Transmiſſion an dieſe Welle noch ein anderes Schaufelrad gleichzeitig in einem anderen Aquarium anzubringen. Durch Drehung der eiſernen Gabel

um die Schraube (d) kann die Transmiſſion, wenn ſie etwa durch die Wärme ausgedehnt iſt, wieder verkürzt werden. Je größer der Durchmeſſer des Rades (b) und je kleiner der Durchmeſſer der Hebeltransmiſſionsräder iſt, deſto raſcher wird die Umdrehung des Schaufelrades ſein.

Fig. 3.



Stromerzeugungsmaſchine für Aquarien.

„Ein 8cm. im Durchmeſſer haltendes und mit $2^1/_2$cm. breiten Schaufeln verſehenes kleines Waſſerrad iſt", ſo ſchreibt E. Buck, „im Stande, die Waſſermenge eines Kaſtenaquariums von 70cm. Länge, 45cm. Weite und 25cm. Tiefe in ſtetige und kräftige Strömung zu bringen, und zwar bis auf den Grund des Behälters hinab.

„Wenn der Waſſerſtand eines Aquariums nur 15cm. beträgt und nicht zu viele Pflanzen in demſelben wachſen, ſo iſt der erzeugte Strom viel kräftiger als bei einer größeren Waſſertiefe. Die Länge eines Aquariums übt auf den Strom nur einen geringen Einfluß aus, indem die Strömung in einem Aquarium von 5 Fuß Länge faſt gerade ſo auf das Waſſer einwirkt, wie in einem kürzeren Glaskaſten.

„Um einen Strom zu erzeugen, brauchen die Schaufeln nur wenig die Oberfläche des Waſſers zu ſtreifen, wobei dann das Waſſer gefaßt und in die Höhe geworfen wird. Je tiefer die Schaufeln in das Waſſer eintauchen, deſto mehr vermindert ſich auch die Schnelligkeit der Radumdrehung, der Strom fließt alsdann langſamer und das gerade ſehr nützliche Aufwerfen der Wellen, das dem Waſſer die meiſte Luft zubringt, muß wegfallen.

„Das Waſſerrad dreht ſich zwei Mal in der Secunde herum, und jedes ſeiner ſechs Schaufeln führt dem Waſſer eine Portion atmoſphäriſche Luft zu. Außerdem entſteht ein kleiner Waſſerſtrahl durch das Auftauchen der Schaufeln, an dem ſich die Fiſche beſonders beluſtigen. Doch das iſt nicht der alleinige Vorzug der Maſchine; ſie bringt auch noch andere Vortheile, indem ſie keinen Staub auf dem Waſſerſpiegel aufkommen läßt und auf dieſe Weiſe das Waſſer ſchön klar erhält. Das Futter für die Thiere, das Ameiſenpuppenmehl, wird von den Schaufeln erfaßt und gegen den Grund geſpült oder gegen den Aquariumfelſen getrieben, woſelbſt die trägeren Thiere ihren Antheil erlangen können. Bei oberflächlicher Berührung des Waſſerſpiegels geht die Maſchine faſt zwei Stunden lang.“

Die Schwimmkäfer.

Das rührige Völkchen der Schwimmkäfer, das wir faſt in jedem ſtehenden und fließenden Gewäſſer antreffen, gehört eigentlich nicht zu den Waſſerthieren im ſtrengſten Sinne des Wortes. Iſt es doch nicht im Stande, in dieſem Elemente zu leben, wenn es nicht ein Stück Atmoſphäre mit in dasſelbe hinabnehmen kann.

Bei den Schwimmkäfern liegen nämlich die Oeffnungen, durch welche die Luft in die zarten, äußerſt fein verzweigten Athmungsorgane (Tracheen) gelangt, unter den Flügeldecken. Zwiſchen Rücken und Flügeldecken liegt das Reſervoir für die Luft. Soll daſſelbe gefüllt werden, ſo kommt das Thier mit ſeiner Hinterleibsſpitze an die Oberfläche des Waſſers, lüftet die Flügeldecken und geſtattet dadurch der äußeren Luft, in den Hohlraum einzudringen. Iſt eine genügende Menge Luft aufgenommen, ſo werden die Flügeldecken wieder feſt zuſammengepreßt; feine, fettige Härchen legen ſich vor die Oeffnung des Luftraumes und verſchließen ihn. Durch kräftige Ruderſchläge ſeiner Schwimmfüße eilt das Thier dem Grunde des Waſſers zu. Will es wieder auf die Oberfläche, ſo hat es keine Kraftanſtrengung nöthig; denn die leichtere Luft, die ſich unter den Flügeldecken befindet, hebt es von ſelbſt.

Man kann ſich leicht davon überzeugen. Hält man einen Schwimmkäfer unter Waſſer und übt vom Kopfe bis zur Schwanzſpitze einen gelinden Druck auf die Oberfläche aus, ſo wird man eine Menge Luftblaſen aufſteigen ſehen. Erſcheinen dieſelben nicht mehr, ſo hat der Käfer ſeine Fähigkeit verloren, ſich an die Oberfläche des Waſſers zu erheben. Spezifiſch ſchwerer als das Waſſer ſinkt er in demſelben zu Boden und muß in ſeinem eigenen Elemente erſticken, falls ihm nicht noch zu rechter Zeit Gelegenheit geboten wird, ſich mit neuem Luftvorrathe zu verſehen.

Wählen wir aus der Menge der Schwimmkäfer zunächſt denjenigen aus, der ſich durch ſeine bedeutende Größe, ſein häufiges Vorkommen — weshalb er auch trotz ſeiner Raubſucht ein ſtändiger Gaſt in allen Aquarien iſt — und den nicht geringen Schaden, den er uns zufügt, unſere Aufmerkſamkeit

auf sich zieht. Es ist dies der Gelbrand, Dytiscus marginalis, *L.* Betrachten wir das Leben dieses Thieres etwas genauer.

Wenn die erneuten Strahlen der sich verjüngenden Sonne die schlummernde Erde zu neuer Thätigkeit erwecken, dann erstehen auch diese Thiere aus der Erstarrung, in der sie der Kälte des eisigen Winters getrotzt haben. Die erneuten Strahlen locken sie hervor an die Oberfläche ihres Gewässers. Gewandt schwimmen sie dahin, bald einen schlängelnden Wurm, bald eine furchtsame Larve mit geschickter Wendung erhaschend, bald im eifrigen Wettkampf mit einem behenden Fischchen alle Künste der Gewandtheit und List entwickelnd. Haben die starken Freßzangen die Beute erfaßt, dann ziehen sich die Thiere nach einem ruhigen Platze zurück, um sie auszusaugen, da die Freßzangen nur zum Festhalten dienen und nicht im Stande sind, die Nahrung zu zerkleinern. Bei trübem Wetter scheinen sie allen Lebensmuth zu verlieren; träge kriechen sie umher, wühlen sich in den Schlamm ein oder sitzen regungslos unter den Wasserpflanzen verborgen.

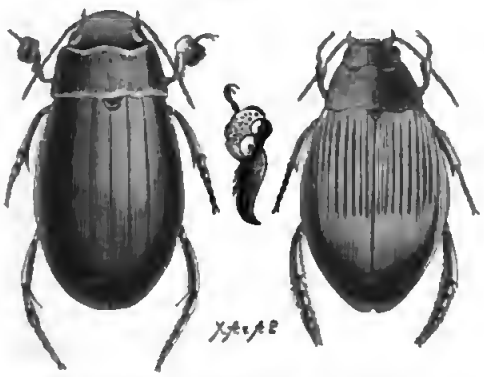
Da die meisten dieser Käfer kleinere Pfützen bewohnen, die im Sommer austrocknen, so hat ihnen die gütige Mutter Natur unter den harten Flügeldecken weiche, häutige Flügel verliehen, mit deren Hülfe sie ihren Wohnort wechseln können. Am Tage verlassen sie denselben jedoch nie. Nur gegen Abend oder des Nachts kriechen sie an dem Stamme einer Pflanze empor und fliegen von dort aus fort. Daher kommt es, daß wir die Käfer gar nicht so selten auf dem Trockenen finden, woselbst sie dann ganz erbärmlich zappeln, da ihr Körper wohl zum Schwimmen, aber nicht zur Fortbewegung auf dem Lande eingerichtet ist. Diese haben sich einen neuen Wohnort suchen wollen, den gewünschten Hafen der Ruhe jedoch nicht gefunden, oder ihr gepriesener Instinkt hat sie so sehr verlassen, daß sie die im Lichte des Mondes blinkende Fensterscheibe eines Treibhauses für ihr Element gehalten haben und sich nicht wenig wundern, daß dieses, gänzlich verändert, starr und fest, ihrem Eindringen Widerstand entgegensetzt. Trotz der ungemüthlichen Situation, in der sich diese Wasserbewohner auf dem Trockenen befinden, gebrauchen sie dennoch während des Tages ihre Flügel nicht. Erst wenn der Abend hereinbricht, was allerdings die wenigsten von ihnen erleben, setzen sie ihren unterbrochenen Ausflug weiter fort.

So ist das Leben dieser Käfer ein beständiger Raubzug. Mordlust und Freßgier erreichen bei diesem Räuber im Wasser den höchsten Grad. Bringt ihn nur einmal in ein kleineres Aquarium und seht, welche entsetzlichen Verwüstungen er dort anrichtet. Alle kleineren Fische, die zierlichen Tritonen, das wimmelnde Völkchen der kleinen Wasserinsecten, unter ihnen die eigenen Verwandten, die kleinen Schwimmkäfer, werden zunächst zerrissen. Bald

ſchwimmen auch die größeren Fiſche matt und träge umher. Große Stücke Fleiſch hat ihnen der Räuber aus dem Bauche geriſſen, und in nicht langer Zeit hat er alles Leben vernichtet. Aber noch nicht genug! Falls du nicht für reichliches Futter ſorgſt, das in Ermangelung von zarten Waſſerinſekten am beſten in Regenwürmern, Fiſch- und Froſchbrut oder Ameiſeneiern beſteht, fallen ſie über einander her, und der ſtärkere verzehrt nach hartem Kampfe ſeinen ſchwächeren Bruder.

Wollen wir daher die Thiere in einem kleineren Aquarium halten, ſo iſt es nöthig, ſie in Einzelhaft zu bringen, was leicht dadurch geſchieht, daß wir einen Cylinder, deſſen obere Oeffnung mit Gaze zugebunden und der weit genug iſt, um den Käfern Spielraum zu gewähren, in das Aquarium einſetzen. Hier haben wir die beſte Gelegenheit, ſie näher ins Auge zu faſſen. (Fig. 4.)

Fig. 4.



Der Gelbrand, Dytiscus marginalis, *L.*

Der Körper beſteht, wie der aller Inſekten, aus drei deutlich geſchiedenen Theilen: Kopf, Bruſt und Leib. Der Kopf hat eine runde Geſtalt und trägt an beiden Seiten die großen, aus zahlreichen einzelnen Facetten beſtehenden Augen, vor denen die fadenförmigen, elfgliedrigen Fühler eingelenkt ſind, und die Mundöffnung mit den Freßwerkzeugen, welche aus hakenförmig gekrümmten und ſeitwärts beweglichen Ober- und Unterkiefern beſtehen und von einer unpaaren Ober- und Unterlippe von oben und unten bedeckt werden. Die Bruſt beſteht aus drei Ringen, von denen der erſte beſonders groß iſt und auf ſeiner Oberſeite Halsſchild genannt wird. Jeder Bruſtring trägt ein Paar Beine. Das letzte Beinpaar iſt zu Rudern umgewandelt, völlig platt, mit kurzen Haaren verſehen, während die mittleren und vorderen zum Klettern und Feſthalten dienen und mit je zwei gleichen, beweglichen Fußkrallen verſehen ſind. Die drei erſten Fußglieder des vorderen Beinpaares ſind beim Männchen in eine runde Scheibe erweitert, welche mit einer Menge von feinen Saugnäpfen verſehen iſt, die zum Feſthalten an glatten Gegenſtänden, namentlich auch bei der Begattung an den Flügeldecken des Weibchens, dienen. Der mittlere Bruſtring trägt die harten Ober- oder Deckflügel, welche beim Weibchen wie das Halsſchild in der Regel tief gefurcht, nur ausnahmsweiſe glatt ſind, während ſie beim Männchen immer

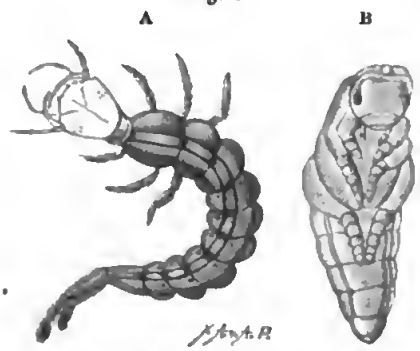
glatt erſcheinen. Am dritten Bruſtring befinden ſich die häutigen Unterflügel. Der Hinterleib iſt aus ſieben Ringen zuſammengeſetzt, von denen die drei erſten verwachſen ſind und deren letzter deutlich ausgerandet iſt. Der Körper iſt ſo gebaut, daß er beim Schwimmen das Waſſer möglichſt leicht durchſchneidet; der Grundriß iſt eiförmig, der Querſchnitt ſehr ſpitz eiförmig und von oben etwas platt gedrückt, Alles iſt glänzend polirt. Die Unterſeite iſt bräunlich gelb, die Oberſeite grünlich ſchwarz.

Wenn wir den Käfer berühren, ſo läßt er einen übelriechenden, weißen Saft fahren, wie ſchon Friſch in ſeiner „Beſchreibung von allerley Inſecten in Teutſch-Land" im zweiten Theile pag. 35 erzählt. „Wann man ihn außer dem Waſſer in den Händen hält, läßt er ein weißes Tröpflein gehen, das ſehr heftig ſtinkt. Und iſt dies mehr eine Gegenwehr wider ſeine Feinde, die er auf dem Lande hat, als die ihn im Waſſer verfolgen, denn da würde das Waſſer das Tröpflein bald wegſchwemmen, daher iſt es zu vermuthen, daß er ſeine Verwandlung in einen Käfer gleichfalls auf dem Lande habe, wovon ich aber keine gewiſſen Umſtände weiß. Es wäre denn, daß er mit dieſen garſtigen Tropfen einen Hecht oder ein anderes Thier innen quälen könnte, das ihn verſchluckt, und es dadurch zwinge, ihn wieder auszuſpeyen."

Wenn auch das nicht, ſo wird doch die Flüſſigkeit zur Erhaltung der Art dienen, indem der Fiſch, welcher einen Schwimmkäfer überſchluckt, ſich hüten wird, ein Thier derſelben Art wieder anzugreifen.

Wollen wir die Entwickelungsgeſchichte dieſer Käfer beobachten, ſo müſſen wir ihnen ein eigenes Aquarium anweiſen und dies etwas anders als gewöhnlich einrichten. Der Boden erhält alsdann eine feine Lage Schlamm und einige Raſenſtücke, welche auf ſteiniger Unterlage die Höhe des Waſſerſpiegels überragen. Bringen wir im Frühjahr die Käfer hinein, ſo werden wir bald bemerken, daß die Weibchen ihre gelben, ovalrunden Eier von der Größe eines Stecknadelknopfes in den Schlamm ablegen. Aus den Eiern entwickeln ſich in zwölf bis vierzehn Tagen die Larven. (**Fig. 5.**)

Fig. 5.



A Larve, B Puppe des Schwimmkäfers.

Es ſind winzig kleine Würmchen, nicht viel größer als die Eier, aus denen ſie ſich entwickeln. Sie wachſen ſehr raſch und haben nach dreimaliger Häutung den erwachſenen Zuſtand und damit eine Größe von 5$^{cm.}$ erreicht. Der Leib iſt lang geſtreckt und beſteht

aus zwölf Gliedern, von denen das erste am Halse das stärkste ist, während die übrigen allmälig an Größe abnehmen. Das letzte Leibesglied ist lang gestreckt, mit langen Wimpern bedeckt und trägt an seinem äußersten Ende zwei gefiederte Lappen. Die Brust trägt drei ebenfalls lang gewimperte Beinpaare. Der Kopf ist sehr groß, rund, platt gedrückt und zeigt an seinem Vorderrande ein Paar gewaltige, gekrümmte Freßzangen, welche unter der Spitze einen Spalt besitzen, der in den Schlund führt.

Unbeweglich sitzt die Larve, gedeckt durch ihre Schlammfarbe, auf dem Grunde des Bassins und lauert auf ihre Beute, die in Wasserinsecten, Kaulquappen und dergleichen besteht. Mit der Schnelle des Blitzes fährt sie auf ihren Raub los, indem sie sich durch rasche Schlangenbewegungen ihres Körpers vorwärts treibt; mit den spitzen Freßzangen ergreift sie das unglückliche Opfer, bringt es an einen geeigneten Ort und saugt es aus, wobei sie den Hinterleib fast rechtwinklig gebogen in die Höhe hält. Von Zeit zu Zeit steigt sie an die Oberfläche des Wassers empor und bleibt mit Hülfe der beiden Blättchen am hinteren Leibesende daran hängen, um Luft zu schöpfen. Zwischen den beiden Blättchen liegt nämlich die Hauptathemöffnung, während sich kleinere an den sechs ersten Leibesringen befinden.

Hat die Larve ihr Wachsthum beendet, so kriecht sie an der steilen Unterlage des Rasenstückchens in die Höhe und bohrt sich in dieses ein. Hier bereitet sie sich eine Höhle, in der sie gekrümmt liegt, bis sie nach ungefähr vierzehn Tagen zur Puppe wird. Diese ist weich, von gelblich weißer Farbe und trägt einen großen Kopf, an dem die schwarzen Augen deutlich hervortreten. Nach zwei bis drei Wochen entwickelt sich aus der Puppe der Käfer. Nur wenn die Larve sich im Herbste verpuppt, findet ihre Entwickelung erst im folgenden Frühjahr statt.

Bei den Neugeborenen entwickeln sich zuerst die anfänglich eingerollten Flügel, und binnen einer Stunde ist die äußere Gestalt vollendet, aber die Körperbedeckung ist noch ungemein weich und zeigt eine gelblich weiße Farbe. Erst nach acht Tagen hat er mit der dunklen Färbung auch die nöthige Festigkeit erlangt, um sein Grab zu durchbrechen und das befreundete Element aufzusuchen.

In Fischteichen richtet dieser Käfer in Gemeinschaft mit seinen Verwandten oft beträchtlichen Schaden an, indem er namentlich dem Fischlaich und der jungen Fischbrut nachstellt.

Neben dem großen Gelbrand finden wir gewöhnlich noch einen kleineren Schwimmkäfer im Aquarium, den gefurchten Schwimmkäfer, Acilius sulcatus, *L.* Die Gattung Acilius unterscheidet sich von Dytiscus hauptsächlich dadurch, daß die dahin gehörenden Thiere zwei ungleiche Klauen an den Vorderfüßen

haben, von denen die obere unbeweglich ist, während dieselben bei den Dytiscus-Arten ungleich sind, und daß der letzte Bauchring nicht ausgerandet ist. Acilius sulcatus erreicht eine Größe von 15mm. Die Farbe des Körpers ist schwärzlich braun. Der Mund, die Ränder des Halsschildes und eine Querbinde in der Mitte desselben ist gelb, die Stirn und der Rand des Hinterleibes gelb gefleckt. Die Beine sind mit Ausnahme der schwarzen Hinterschenkel ebenfalls gelb. Die Vorderfüße des Männchens besitzen eine rundliche, dreieckige Scheibe, welche eine große und zwei kleine Saugnäpfe zeigt. Die Flügeldecken des Männchens sind fein punktirt, die des Weibchens haben vier breite, behaarte Furchen. Die Larven sind gelblich braun und sehen denjenigen des Gelbrandes sehr ähnlich, unterscheiden sich aber von ihnen schon dadurch, daß sie eine schlankere Form zeigen und die einzelnen Glieder gestreckter sind.

In der Lebensweise gleichen Larven und vollkommene Käfer vollständig den vorigen, und sind ebenso arge Räuber, wenn auch wegen ihrer Kleinheit nicht so schädlich. Während alle anderen Schwimmkäfer stumm sind, hat der gefurchte Schwimmkäfer, sowie der ebenfalls hierher gehörige Pelobius Herrmanni, *F.* die Fähigkeit, Töne hervorzubringen. Brischke, welcher diese auffallende Thatsache beim gefurchten Schwimmkäfer zuerst beobachtete, schreibt darüber:

„Am 17. April 1874 brachte mir ein Schüler in einer Schachtel einen männlichen Acilius sulcatus. Ich setzte die Schachtel auf einen Tisch und vernahm später ein eigenthümliches Summen, das aus derselben ertönte. Beim Oeffnen der Schachtel saß der Käfer ganz still, das Summen aber hörte plötzlich auf. Ich deckte die Schachtel wieder zu und lauschte. Bald ertönte das Summen wieder, und beim behutsamen Oeffnen der Schachtel saß der Käfer wieder ganz regungslos mit vorgestreckten Fühlern, und das Summen dauerte etwa eine Minute lang fort; nur der After ragte etwa 2mm. weit unter den Flügeldecken hervor und schien zu vibriren. Nun setzte ich den Käfer in das Aquarium, um meine Beobachtungen fortzusetzen. Am 20. April, Nachmittags 6 Uhr, nahm ich ihn heraus, setzte ihn wieder in die Schachtel und hatte bald darauf die Freude, ihn wieder summen zu hören, und zwar im eingestrichenen Cis. Auch jetzt saß der Käfer ganz ruhig, und nur der After war wieder vorgestreckt und in zitternder Bewegung. Nachdem der Käfer im Aquarium einige Fischchen zerfressen hatte, nahm ich ihn am 7. Mai, Abends zwischen 9 und 10 Uhr, wieder heraus und hörte das Summen jetzt häufiger als früher. Auf welche Art der Käfer das Summen hervorbrachte, wage ich nicht zu erklären. Wenn man die Insecten, welche Töne hervorbringen, in Geiger und Pfeifer, oder in solche mit Streich- und in solche mit Blas-Instrumenten eintheilt, so gehört obiger Käfer zu den Pfeifern."

Der kleine Pelobius Herrmanni giebt, wenn er beunruhigt wird, einen hell pfeifenden Ton von ſich, deſſen Urſache Erichſon und Landois nachgewieſen haben. Er reibt nämlich den äußerſten hornigen Rand des Hinterleibes an einer ſtarken Leiſte der Flügeldecken, und zugleich die ſtark gerieſte Randader der Unterflügel an einer ſcharf vorſpringenden Kante der Flügeldecken.

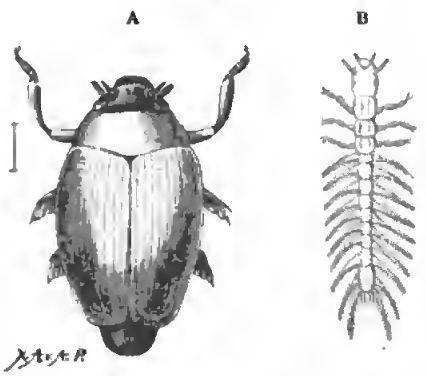
Der Taumelkäfer.

Auf der Oberfläche des Baſſins, welches die Schwimmkäfer enthält, ſehen wir leuchtende Funken auftauchen, in zierlichen Windungen und Drehungen das Waſſer durchziehen und unter den Blättern der Waſſergewächſe verſchwinden. Es ſind Lichtreflexe, welche die ſpiegelglatt polirte Rückenfläche eines kleinen Käfers, des Taumelkäfers, Gyrinus natator, *Pz.*, hervorbringt.

Hier findet ſich eine ganze Geſellſchaft auf der freien Waſſerfläche zuſammen. Im wechſelnden Spiele hinter einander herjagend, beſchreiben ſie mit den eleganteſten Wendungen die ſonderbarſten Kurven in einer Schnelligkeit, der unſer Auge kaum zu folgen vermag. Jetzt taucht ein großer Schwimmkäfer vom Grunde des Baſſins auf, um Luft zu ſchöpfen. Blitzſchnell ſchießen ſie nach allen Seiten auseinander und ſind unſeren Augen entſchwunden. Der Schwimmkäfer hat ſich mit einem neuen Luftvorrath verſorgt und die Oberfläche wieder verlaſſen; aber es dauert lange, ehe die furchtſamen Thierchen ein nach einander den früheren Spielplatz wieder aufzuſuchen wagen, um ihr fröhliches Spiel von neuem zu beginnen. Vorſichtig nähern wir unſern Finger, um eins der kleinen Thierchen zur nähern Betrachtung zu fangen. Jetzt faſſen wir raſch zu; aber das aufmerkſame Thier hat die drohende Gefahr früh genug bemerkt. Wohl hatten wir berechnet, daß der Käfer, ehe unſere Hand niederfuhr, noch eine Strecke Weges zurücklegen würde; aber er machte unſere Berechnung zu Schanden, indem er niedertauchte. Wir haben dabei noch eine Eigenthümlichkeit des Käfers beobachtet. Derſelbe nimmt nämlich, wenn er taucht, an ſeiner Hinterleibsſpitze eine Luftblaſe, welche wie eine Perle erſcheint, mit ſich ins Waſſer hinab. Vergeblich erneuern wir unſere Verſuche; die gewandten Thiere wiſſen uns immer geſchickt zu entgehen. Selbſt wenn ſie vom fröhlichen Spiele ausruhen und unbeweglich an der Oberfläche hängen, laſſen ſie in ihrer Wachſamkeit nicht nach. Erſt wenn wir ein kleines Netz zu Hülfe nehmen, gelingt es uns, ein Thier zu erlangen.

Jetzt können wir ihn näher betrachten (**Fig. 6**). Die Gestalt seines Körpers ist eiförmig, die Oberseite stark gewölbt, die Unterseite bildet einen Kiel. Die Flügeldecken sind breit abgestutzt und bedecken den letzten Hinterleibsring nicht ganz. Die Beine scheinen uns auf den ersten Blick verletzt und abgebrochen zu sein; denn die beiden letzten Paare sind zu kleinen, rautenförmigen Flossen umgebildet. Die Schenkel sind platt und dreieckig, die Schienen breit und ebenfalls platt, am Außenrande der unteren Seite mit goldgelben Haaren besetzt, welche, wenn das Thier ruht, zusammengelegt werden und daher auch im trockenen Zustande einen dornartigen Fortsatz zu bilden scheinen. Auch die Fußglieder sind platt gedrückt, am Innenrande mit Schwimmhaaren versehen und dicht in einander geschoben. Das vordere Beinpaar ist vollständig normal ausgebildet und armartig nach vorn gerichtet. Seine Gestalt ist ziemlich schlank, und an seinem letzten Gliede befindet sich eine Kralle. Das Thier gebraucht diese langen Vorderbeine, um sich am Grunde des Wassers festzuhalten.

Fig. 6.



A Der Taumelkäfer, B Larve.

Der Kopf ist verhältnißmäßig groß. Die Fühler sind kurz spindelförmig und aus neun einzelnen Gliedern zusammengesetzt, von denen das erste ganz in der langen, elliptischen Fühlergrube verborgen ist und die folgenden dicht an einander geschoben sind, während das letzte ebenso lang erscheint als die vier vorhergehenden zusammengenommen.

Höchst eigenthümlich ist der Bau der Augen. Jedes Auge ist nämlich durch einen breiten Querstreifen in zwei Augen getheilt. Betrachten wir den Käfer von oben, so finden wir an jeder Seite des Kopfes ein fast kreisrundes, facettirtes Auge; wenden wir ihn um, so bemerken wir an der Unterseite ein gleiches Augenpaar. Wenn der Käfer im Wasser schwimmt, so liegen die unteren Augen unter dem Wasserspiegel, die oberen darüber. Die unteren Augen sind für das Sehen im Wasser eingerichtet, indem sie, wie es die verschiedene Brechbarkeit von Luft und Wasser erfordert, stärker gewölbt sind. So kann das Thier vermöge dieser Einrichtung alles, was in der Luft oder im Wasser vor sich geht, erspähen. Daher erklärt es sich denn auch, daß der Käfer so lange unseren Nachstellungen entgehen konnte.

Die Oberlippe ist sehr kurz, breit, abgerundet und bedeckt fast die Mundtheile völlig; der gekrümmte Oberkiefer ist kurz mit abgestutzter, zweizähniger Spitze und am Innenrande mit einem Häkchen, der Unterkiefer einlippig mit einem unbeweglichen Zahne an der Spitze. Das Kinn ist tief ausgerandet. Die kurzen Kiefertaster sind vier-, die Lippentaster dreigliederig.

Die Farbe der spiegelglatten Oberfläche ist glänzend schwarz, nur der Außenrand zuweilen ins Bläuliche fallend, während die Unterseite dieselbe Farbe, aber mit metallischem Schimmer, zeigt. Die Beine und der umgeschlagene Rand des Halsschildes und die Flügeldecken, sowie die Brust und der letzte Hinterleibsring sind rostroth. Die Flügeldecken zeigen sehr feine Punktreihen, deren innere, der Naht zunächst liegende, undeutlich wird. Beim Weibchen sind sie überhaupt stärker als beim Männchen.

Man unterscheidet am Hinterleibe zwei kleine Anhänge, röthlich braune, walzenförmige Tuberkeln, durch welche eine weißliche Flüssigkeit austritt, welche ähnlich wie beim Gelbrand einen üblen Geruch verbreitet, der lange am Finger haftet.

Nehmen wir unser Secirmesser zur Hand und öffnen ein solches Thier, um die innere Organisation der Käfer kennen zu lernen. Den Rücken entlang liegt ein schlauchartiges Organ, das Rückengefäß oder Herz. Es ist vorn und hinten geöffnet und mit seitlichen Klappen versehen. Ein Adersystem fehlt vollkommen. Das Blut ist frei in der Körperhöhle, und das Herz dient nur dazu, das Blut umzurühren, indem es dasselbe einsaugt und nach vorn zu ausschüttet, worauf es an den Körperwandungen entlang läuft und dabei die den Körper durchziehenden und alle Organe umstrickenden Athemröhren (Tracheen) berührt und den Sauerstoff aus ihnen aufnimmt.

Unter dem Herzen liegt der Verdauungskanal. Derselbe ist viermal so lang als der ganze Körper. Die Speiseröhre ist groß und erweitert sich zu einem glatten, häutigen Kropf, der durchaus keinen Muskelapparat besitzt. Meist zeigt derjenige Theil des Kropfes, welcher sich in den Hinterleib erstreckt, eine seitliche Anschwellung, in welche die Speiseröhre seitlich mündet, und diese Tasche ist beinahe beständig mit einem schwärzlichen Speisebrei gefüllt. Der Magen besteht aus zwei Abtheilungen. Der Kaumagen ist länglich oval, elastisch und im Innern mit braunen Platten besetzt, welche zur Zermalmung der Speisen dienen. Der Chylusmagen ist kurz und mit großen, konischen Papillen bedeckt. Der Dünndarm erscheint fadenförmig und zeichnet sich durch seine sehr beträchtliche Länge aus.

Unter dem Verdauungskanal, an der Bauchseite entlang, liegt das Nervensystem, welches aus einer Reihe hinter einander liegender Ganglienknoten be-

ſteht, die durch zarte Nervenſtränge mit einander verbunden werden. Der über dem Schlunde liegende Knoten iſt beſonders groß und wird Gehirn genannt.

Die Käſer nähren ſich vom Raube, indem ſie kleine Inſectenlarven, namentlich Mückenlarven und dergleichen, verzehren.

Die Verwandlungsgeſchichte wurde im Jahre 1771 von Modeer beobachtet, ſeitdem aber, wie es ſcheint, nicht wieder. Nur Degeer hat noch die Abbildung einer eben aus dem Ei ſchlüpfenden Larve gegeben. Die kleinen walzenförmigen Eier von gelblich weißer Farbe werden reihenweiſe unter die Blätter von Waſſerpflanzen gelegt, vier bis fünf Reihen hinter einander mit je 20 Eiern. Nach 8—21 Tagen kriechen die jungen Larven aus. Man hat dieſelben nicht ohne Grund mit kleinen Scolopenderen verglichen. Der lang geſtreckte, durchſichtige Leib beſteht aus dreizehn flach gedrückten Ringeln, von denen die ſieben erſten mit einem, der achte mit zwei langen fadenförmigen, häutigen und biegſamen Seitenfortſätzen verſehen ſind, welche im Waſſer flottiren und von je einem Gefäße durchzogen ſind. Es ſind dies die Kiemen des Thieres, welche die Athmung beſorgen. Der After tritt etwas hervor und iſt mit vier Häkchen bewaffnet. Der Kopf iſt groß, länglich und flach und trägt an jeder Seite einfache Punktaugen, deren Zahl Degeer nicht beſtimmen konnte, auf einem ſchwarzen Fleck zuſammengedrängt. Die Fühler ſind an den Seiten des Kopfes eingelenkt und beſtehen aus vier Gliedern. Das erſte Glied iſt kürzer und dicker als die folgenden. Die Freßzangen ſind ſehr groß, krumm, ſpitzig und ohne Zähne; in der Ruhe werden ſie eingeſchlagen getragen. Die Stirn iſt oben abgeſetzt. Das Kopfſchild ſchließt den Mund von oben und tritt zwiſchen den Mandibeln in zwei Zähnen vor. Die ſechs Beine ſind mäßig lang mit dicker Hüfte und endigen mit zwei Klauen.

Die Larven nähren ſich wie die Käſer von kleinen lebenden Thierchen. In den erſten Tagen des Auguſts verlaſſen ſie das Waſſer und kriechen an den Blättern des Schilfes und anderer Waſſerpflanzen in die Höhe. Sie verpuppen ſich in einem ovalen Gehäuſe, welches an den Enden zugeſpitzt iſt und von einer Subſtanz gebildet wird, die aus dem Körper des Thieres ausſchwitzt und, wenn ſie erhärtet iſt, einem grauen Papiere ähnlich ſieht. Dieſer Cocon wird an der Spitze der Blätter feſtgeheftet.

Die Larven werden darin zur Puppe, aus der nach Verlauf eines Monats das vollkommene Inſect ſich entwickelt, welches ſich ſofort ins Waſſer begiebt, um mit ſeinen Gefährten die fröhlichen Spiele zu beginnen.

Vergleichen wir die auf der Oberfläche des Waſſers ſpielenden Taumelkäfer mit einander, ſo finden wir, daß wir es mit verſchiedenen Arten zu thun haben. Außer dem oben beſchriebenen Gyrinus natator, *Pz.* bemerken

wir den ihm ſehr ähnlichen Gyrinus mergus, *Ahr.*, der ſich von ihm einerſeits durch die Farbe, welche auf der Oberſeite ſchwärzlich blau, ins Bleigraue fallend iſt, und durch die Punktreihen, welche bedeutend größere Punkte zeigen, unterſcheidet, und den nur halb ſo großen Gyrinus bicolor, *Payk.*, ſowie Gyrinus colymbus, *Erichs.* mit länglich elliptiſchem, flach gewölbtem Körper und fein und dicht punktirten Zwiſchenräumen zwiſchen den Punktſtreifen. Bei allen dieſen Arten iſt der Rand des Halsſchildes und der Flügeldecken roſtroth, während bei Gyrinus marinus, *Gyll.* und dem kleineren Gyrinus opacus, *Sahlb.* die Unterſeite ſammt dem umgeſchlagenen Rande des Halsſchildes und der Flügeldecken metalliſch ſchwarz iſt.

Gyrinus minutus, *Fabr.* und Gyrinus cicinator, *Ill.* ſind leicht daran zu erkennen, daß die Unterſeite nebſt den Beinen roſtgelb iſt. Der erſtere iſt länglich elliptiſch und auf der Oberſeite ſchwärzlich grün; der letztere, der ſchönſte unſerer einheimiſchen Arten, iſt eiförmig mit ſchwarzblauer Oberfläche und ſchillernden Längsſtreifen. Die letzte Art, Gyrinus strigipennis, *Suffr.*, hat gefurchte Flügeldecken und iſt an der Oberſeite grün mit ſchwachem Kupferglanze und mit bronceſarbenen Furchen auf den Flügeldecken, an der Unterſeite ſtrohgelb.

Die Waſſerkäfer.

Haben wir im Gelbrande einen argen Räuber im Süßwaſſeraquarium kennen gelernt, ſo erſcheint ſein Vetter, der pechſchwarze Waſſerkäfer, Hydrophilus piceus, *L.*, friedlicherer Natur. Bei flüchtiger Betrachtung ſcheinen beide große Aehnlichkeit mit einander zu haben; ſehen wir aber genauer zu, ſo bemerken wir leicht, daß ſie in weſentlichen Punkten von einander abweichen. Der Körper hat im Allgemeinen dieſelbe eiförmige Geſtalt, iſt aber etwas geſtreckter und bedeutend größer, indem er über 4$^{cm.}$ groß wird. Er iſt der größte Waſſerkäfer Deutſchlands.

Die Fühler, welche bei dem Gelbrand lang, fadenförmig und elfgliedrig ſind, erſcheinen hier kurz, mit einer durchblätterten Keule und neungliedrig. Die Kiefertaſter ſind faſt von gleicher Größe, ſo daß man ſie leicht verwechſeln kann. Der Unterkiefer hat zwei Lappen, das Halsſchild iſt nach vorn verengt. Die Bruſt bildet einen vorn flachgedrückten und hinten gefurchten Kiel, welcher die Hinterhüften weit überragt. Auch der Bauch, welcher aus nur fünf Ringen beſteht, erhebt ſich zu einem ziemlich ſtarken,

dachartigen Kiel. Die Hinterbeine ſind glatt wie beim Gelbrand, flach gedrückt und mit Wimperhaaren verſehen. Das Klauenglied der Vorderfüße des Männchens iſt erweitert, damit das Thier ſich dadurch feſthalten kann. Die Farbe iſt glänzend pechſchwarz, nur die Fühler und Taſter ſind roſtroth, die Fühlerkeule bräunlich.

Träge und langſam kriecht der Käfer am Boden des Baſſins umher. Jetzt erhebt er ſich und ſchwimmt davon. Aber welch ein Unterſchied gegen den Gelbrand! Während dieſer mit jedem Beinpaare zugleich, wie mit einem Ruderpaar, das Waſſer ſchlägt, bewegt jener die Beine abwechſelnd, indem er den linken Hinterfuß einzieht und den rechten ausſtößt, dann den linken Mittelfuß ausſtößt und den rechten einzieht. Daher vermiſſen wir denn auch die Schnelligkeit und Gewandtheit, welche der Gelbrand entwickelt.

Von Zeit zu Zeit kommt der Käfer an die Oberfläche des Waſſers, um zu athmen; denn auch er kann ſich, wie der Gelbrand, nicht die Luft aus dem Waſſer nehmen, ſondern muß ſie ſich aus der Atmoſphäre in ſein naſſes Element herunterholen. Aber er ſtreckt nicht die Hinterleibsſpitze aus dem Waſſer empor, ſondern den Kopf; denn bei ihm liegt das Hauptluftloch, welches in eine ſehr große, ballonartige Tracheenblaſe führt, die im Stande iſt, ſehr viel Luft aufzunehmen und dem Thiere zugleich als Schwimmblaſe dient, vorn in unmittelbarer Nähe des Kopfbruſtſchildes. Um die Luft in dieſelben zu leiten, bedient er ſich der Fühler. Die Organe, welche bei allen übrigen Käfern der Sitz des Taſtſinns ſind, werden hier zum Athmen gebraucht. Den Bau der Fühler zeigt uns die ſtark vergrößerte Abbildung (**Fig. 7**). Will das Thier athmen, ſo biegt es die drei letzten blattartigen Glieder unter das Waſſer, während das vierte auf der Oberfläche des Waſſers liegt und der Atmoſphäre freien Zutritt gewährt. Indem das Thier ſich auf die Seite neigt, gleitet die Luft in dem von dem Fühler gebildeten Kanale hinab und gelangt auf die Unterſeite des glatten Hals- und Bruſtſchildes, von wo ſie unter die Flügeldecken kommt und in die dort mündenden Luftkanäle eindringt.

Fig. 7.

Fühlhorn des Waſſerkäfers.

Die Nahrung des pechſchwarzen Waſſerkäfers beſteht aus den verſchiedenſten kleinen Thieren: Würmern, Inſectenlarven, ſowie Larven von Fröſchen und Salamandern; jedoch fallen ſie auch dieſe Thiere im erwachſenen Zuſtande an, wie ſie ſich zuweilen auch gleich dem Gelbrande in den Leib der größeren Fiſche hineinbeißen. Man hat behauptet, daß ſie auch vegetabiliſche Nahrung zu ſich nehmen, und der lange, dünne, in allen Theilen gleich

gebildete Darmkanal ſcheint ebenfalls darauf hinzuweiſen. So ſagt ſchon Friſch in ſeiner Beſchreibung von „allerley Inſecten“:

„Ich habe dieſe Käſer zum öfteren vom Auguſto an, ſowohl, wann ſie in meinen Geſchirren ſich in Käſer verwandelt, als auch, wenn ich ſie als Käſer aus dem Waſſer gezogen, bis das folgende Jahr in den Frühling lebendig erhalten, mit Kohlblättern und anderen grünen Gewächſen, ſo lang man ſie wegen der Kälte hat haben können. Wobei ich bemerkt, daß ſie ſolche grüne in der Luſt gewachſene Pflanzen nicht eher genießen können, bis dieſelben eine Zeitlang im Waſſer gelegen, und dem Verderben oder der Fäulniß nahe ſind.“

Ich kann jedoch nur die Beobachtung anderer Naturforſcher beſtätigen, daß der Käſer, ſolange noch irgend welche thieriſche Nahrung im Aquarium vorhanden iſt, jede Pflanzennahrung verſchmäht. Leidet der Käſer Nahrungs- oder Waſſermangel, ſo fliegt er Nachts davon. Sein Flug iſt ſehr ſchwerfällig und nur von kurzer Dauer. Nimmt man ihn aus dem Waſſer, ſo giebt er einen braunen, übelriechenden Saft von ſich.

Das Intereſſanteſte im Leben dieſes Käſers iſt aber die Art und Weiſe, wie er für ſeine Jungen ſorgt. Er ſpinnt nämlich für dieſelben ein künſtliches Neſt, eine Eigenthümlichkeit, die wir, ausgenommen bei einigen Artgenoſſen, bei keinem anderen Käſer finden, wie überhaupt das Spinnen bei den vollkommenen Inſecten nicht ſo gewöhnlich iſt wie bei den Larven. Lyonet hat die Thiere zuerſt im Jahre 1745 bei dieſer Arbeit beobachtet, erzählt uns aber nur, daß ſie ihr Neſt mit dem Hinterleibe ſpinnen. Erſt 62 Jahre ſpäter machte F. Miger ausführlichere Mittheilungen über dieſen ſonderbaren Vorgang, den wir jetzt im Aquarium mit leichter Mühe beobachten können.

Wenn das Weibchen befruchtet iſt, ſo ſucht es ein Blättchen oder etwas Moos, welches auf der Oberfläche des Waſſers ſchwimmt, zu erlangen, legt ſich an der Oberfläche des Waſſers auf den Rücken und nimmt daſſelbe quer über ſich, ſo daß es den Bauch und die beiden letzten Beinpaare bedeckt, während die Vorderbeine frei bleiben und, über den Rand des Blattes oder des Moosbüſchels hinausgeſchoben, dieſes von oben her gegen den Bauch drücken. Jetzt beginnt das Thier zu ſpinnen. Am Ende des Hinterleibs bemerken wir zwei kleine, fleiſchige Anhänge, welche mit großer Schnelligkeit vorgeſtreckt und zurückgezogen werden. Es ſind 4mm. lange, kegelförmige Röhrchen, welche aus zwei Gliedern beſtehen. Das erſte Glied iſt gelb mit braunen Flecken, das zweite iſt kleiner als das erſte, von brauner Farbe und endigt in ein bleiches, durchſichtiges Wimperhärchen. Aus dieſen und zwei kleineren, im Hinterleibe verſteckten Röhrchen quillt eine weiße, klebrige

Flüſſigkeit, welche in die Länge gezogen einen Silberfaden darſtellt. Mit dieſen Fäden überſpinnt der Käfer, indem er die Röhrchen hin und her bewegt, die dem Bauche anliegende Fläche des Blattes. Nach einem Zeitraum von 10—40 Minuten iſt der ganze Bauch überſponnen. Jetzt wirft ſich der Käfer plötzlich herum, ſo daß die Bauchſchale auf den Rücken zu liegen kommt und ſpinnt eine zweite Bauchſchale, welche mit der erſten an den Rändern verbunden wird. Der Hinterleib des Käfers ſteckt nun in einem vorn geöffneten Sack.

Jetzt ruht das Thier ſcheinbar von ſeiner Arbeit aus und ſitzt unbeweglich. Sehen wir jedoch aufmerkſam hin, ſo verrathen uns Luftblaſen, welche aus dem Sack emporſteigen, daß es im Innern deſſelben noch thätig iſt; aber das dichte Gewebe geſtattet uns keinen Einblick. Wollen wir ſeine Arbeit ergründen, ſo müſſen wir daſſelbe aufſchneiden. Wenn wir nur einigermaßen vorſichtig verfahren, läßt ſich der Käfer nicht ſtören. Wir ſehen jetzt, daß er beſchäftigt iſt, Eier zu legen, welche in zierlichen Reihen den Boden des Sackes bedecken. Je größer der Eierhaufen wird, deſto mehr rückt der Körper des Käfers nach vorn aus dem Sacke heraus. Sind nach 1—2 Stunden alle Eier abgelegt und der vordere Theil des Sackes mit zartem Gewebe ausgefüllt, ſo ſchlüpft er völlig heraus. Im Innern des Sackes liegen jetzt 45—50 kleine, cylindriſche Eier, etwas bauchig, gegen die Spitze etwas gekrümmt und 4$^{mm.}$ lang. Alle ſtehen aufrecht in gleichen Abſtänden von einander, ein jedes in einem kleinen Schälchen, welches von einem beſonderen Klebſtoffe gebildet iſt.

Den Kopf nach unten, faßt der Käfer jetzt mit den beiden Hinterbeinen den Sack und beginnt um die Mündung herum Fäden zu ziehen, die immer engere Kreiſe bilden und dadurch die Oeffnung immer mehr verengen, ſo daß ein wulſtiger Rand entſteht. Jetzt ſpinnt er Fäden quer über nach allen Seiten und verſchließt dadurch die Oeffnung, wie mit einem Deckel. Aber das Thierchen giebt ſich damit noch nicht zufrieden; es ſetzt noch eine gekrümmte Spitze auf ſein Neſt, indem es die Fäden immer länger auszieht und oben vereinigt. Wir ſehen den Käfer bei dieſer Beſchäftigung in **Fig. 8.** Damit iſt nach einer Arbeit von drei bis vier Stunden das Werk vollendet. In ſeltenen Fällen ſoll die vorſorgliche Mutter es an Waſſerpflanzen befeſtigen, meiſt läßt ſie es frei auf dem Waſſer ſchwimmen. Iſt es doch dazu vollkommen eingerichtet. Von einer waſſerdichten Hülle eingeſchloſſen, treibt es leicht und ſicher auf den Wogen dahin, und wenn eine ſtärkere Welle es auch einmal umwirft, ſofort richtet es ſich wieder auf; denn der vordere, mit lufthaltigem, lockerem Gewebe gefüllte Theil und dem ebenfalls luſthaltigem Aufſatz iſt leichter als der hintere Theil, in dem die Eier liegen.

Fig. 8.

Waſſerkäfer, ſein Neſt bauend.

Nach zwei bis drei Wochen kommen die jungen Larven aus (**Fig. 9**). Der Körper iſt ſeiner ganzen Länge nach von oben nach unten zuſammengedrückt. Die Haut iſt dick, gerunzelt und dunkelbraun. An den Seiten befinden ſich kleine fleiſchige Tuberkeln, am hinteren Körperrande ſehr kleine

Fig. 9.

Neſt, Eier und Larven des Waſſerkäfers.

cylindriſche Anhänge. Der Kopf iſt rothbraun, abgerundet und platt. Die untere Seite erſcheint ſtärker gewölbt als die obere. Die Fühlhörner beſtehen aus drei gleichen Gliedern und ſind ſchwach behaart. An jeder Seite des Kopfes liegen die ſchwarzen, glänzenden, länglichen Augen. Zwiſchen den Freßwerkzeugen liegt die ſehr feine Oeffnung der Speiſeröhre. Die Oberlippe fehlt. Die Oberkiefer ſind kurz, dick, hakenförmig gekrümmt und

gezähnt; die beiden Unterkieſer ſind lang, beinahe cylindriſch, an ihrer Spitze abgeſtutzt und tragen viergliedrige Palpen. Eine herzförmige Unterlippe ſchließt die Mundöffnung von unten. Die Beine ſind kurz und tragen je eine Klaue, das letzte Glied des Hinterleibes ein Paar fadenförmige Anhänge.

Anfänglich bleiben dieſe Larven noch eine Zeit lang im Neſte, und da man keine Eiſchalen in demſelben hat entdecken können, ſo vermuthet man, daß ſie ſich von dieſen und von dem loſen Gewebe im vorderen Theile des Neſtes ernähren. Nach der erſten Häutung öffnen ſie den Deckel, verlaſſen das Neſt und tummeln ſich luſtig im Waſſer umher. Sie ſind noch gefräßiger als der Käfer und nähren ſich von kleinen Würmern, Inſecten- und Froſchlarven. Sie ſaugen die Nahrung nicht wie die Larve der Dytisciden mit den Oberkieſern aus, ſondern mit der feinen Oeffnung der Speiſeröhre. Berührt man die Larve, ſo giebt ſie, wie der Käfer, einen übelriechenden Saft durch den After von ſich. Wie die Tintenfiſche trüben ſie dadurch das Waſſer um ſich her und ſcheinen ſich ſo vor Verfolgung zu ſchützen. Beim Luftſchöpfen hängen ſich die Larven, den Kopf nach unten, mit dem Schwanze an die Oberfläche des Waſſers.

Wenn ſie erwachſen ſind, haben ſie eine Größe von 7$^{cm.}$ erlangt. Sie verlaſſen alsdann das Waſſer und begeben ſich aufs Land, wo ſie ſich zwei Zoll tief unter die Erde eingraben und in dieſer Höhlung nach etwa zehn Tagen zur Puppe werden (**Fig. 10**). Dieſe iſt faſt ganz weiß, hat freie Beine, zwei kurze, gegliederte Fäden am Schwanze und am Vorderrande des Bruſtſtücks jederſeits drei hornige Anhänge. Bei der Berührung wirft ſie ſich hin und her. Allmälig färbt ſie ſich dunkler, und nach drei Wochen entwickelt ſich aus ihr der Käfer. Dieſer bleibt noch ſo lange in ſeiner unterirdiſchen Wohnung, bis er genügend gekräftigt iſt, die Erde zu durchbrechen, was zehn bis vierzehn Tage dauern ſoll, und eilt dann ſeinem naſſen Elemente zu.

Fig. 10.

Puppe des Waſſerkäfers.

Dem pechſchwarzen Waſſerkäfer ſteht in Lebensweiſe und Geſtalt der laufkäferartige Waſſerkäfer, Hydrophilus caraboides, *L.*, nahe. Er iſt nur 16$^{mm.}$ lang und unterſcheidet ſich von ihm hauptſächlich dadurch, daß die Oberlippe ausgerandet iſt und der bedeutend dünnere Bruſtkiel nicht über die Hüften hinausragt.

Auch er baut ein Neſt; aber wenn auch nur das Weibchen allein die Fähigkeit zu ſpinnen beſitzt, ſo hilft doch das Männchen getreulich mit. Das

Weibchen mit dem Männchen auf dem Rücken ſucht ſich irgend ein weiches Blättchen und nimmt, wenn es nicht anders ſein kann, auch mit einem Stückchen Papier vorlieb. Auf dem Rücken ſchwimmend erfaßt es mit den Vorderfüßen die Spitzen des Blattes und legt es den Bauch entlang, durch Gegenſtemmen mit den Mittelfüßen eine Wölbung hervorbringend. Doch dieſes genügt noch nicht. Plötzlich wirft es ſich herum, ſo daß das Blatt quer über den Rücken des Männchens zu liegen kommt. Darauf beginnt das Weibchen, den hinteren Rand des Blattes zuſammen zu ſpinnen und den Boden des Neſtes dadurch zu bilden. In derſelben Weiſe wie der pechſchwarze Waſſerkäfer legt es die Eier darauf, füllt den vorderen Theil mit lockerem Gewebe, verſchließt die Oeffnung und verſieht das Neſt mit einem Horn. Nach vierſtündiger Arbeit iſt das Neſt vollendet. Die auskriechenden Larven zeichnen ſich durch gewimperte Seitenzipfel an den Segmenten und zwei Hornhaken am Hinterrande aus und entwickeln eine ungemeine Gefräßigkeit. Sorgt man im Aquarium nicht für geeignetes zartes Futter, ſo haben bald die ſtärkeren die ſchwächeren verzehrt. Mit kleinen Würmchen, Blattläuſen u. dgl. kann man ſie in der erſten Zeit ernähren. Später bilden größere Inſecten- und namentlich Froſchlarven ihre Nahrung. Die Entwickelung ſtimmt faſt ganz mit der des pechſchwarzen Waſſerkäfers überein.

Langſamer und unbehülflicher als der vorige iſt ein anderer Waſſerkäfer, Spercheus emarginatus, *Fabr.*, welcher hier träge an den Waſſerpflanzen hinauf und herunter kriecht. Er liebt ſumpfige Stellen und fühlt ſich im Aquarium nicht recht behaglich, wenn wir ihm nicht auf einem über dem Waſſer ſtehenden Felſen einen Zufluchtsort einrichten (**Fig. 11**). Das kleine Thierchen von 6 mm. Größe hat einen hoch gewölbten, glänzenden Körper von braungelber Farbe. Die Fühler beſitzen ſechs Glieder, deren vier letzte eine durchblätterte Keule bilden. Das Kopfſchild iſt vorn ausgerandet und zeigt eine fein und dicht punktirte Oberſeite. Der kurze Oberkiefer iſt hornig, ſtark gekrümmt und mit zweizähniger Spitze. Der äußere Lappen des Unterkiefers iſt hornig, der innere lederig, an der Spitze mit einem Haarbüſchel. Die Flügeldecken ſind ſchwarz gefleckt mit einigen etwas erhöhten Linien. Alle Füße ſind fünfgliedrig, die erſten Glieder kurz und gleich.

Fig. 11.

Spercheus emarginatus, *Fabr.*

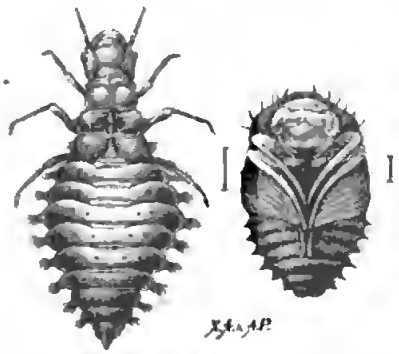
Wie die Weibchen der vorigen, ſo ſpinnt auch das Spercheus-Weibchen einen Sack für die Eier; läßt denſelben aber nicht im Waſſer ſchwimmen oder legt ihn an einem geſchützten Platz ab, ſondern befeſtigt ihn an ſeinem eigenen Hinterleib und hält ihn mit den Schenkeln der Hinterbeine, welche

durch eine Maſſe von Geſpinnſtfaſern mit ihm verbunden ſind. Daher iſt das Weibchen, ſo lange es ſeine Eier mit ſich herumſchleppt, noch unbehülflicher als gewöhnlich, indem es die letzten Beine nicht frei bewegen kann. Das Geſpinnſt hat eine filzartige Beſchaffenheit; nur derjenige Theil, welcher dem Leibe des Weibchens anliegt, iſt von einem zarten Faſergewebe gebildet, durch welches die Larve leicht hervorkommen kann. In dieſen Eierſack legt das Thier gegen 50 länglich ovale, faſt cylindriſche Eier von hellgelber Farbe dicht an einander gedrängt.

Nach neun bis zehn Tagen hängt ſich das Weibchen rücklings an Blätter von Waſſerpflanzen, und die jungen Larven ſchlüpfen zwiſchen Bauch und Eierſack, oft mehrere auf einmal, hervor. Nach zwei bis drei Stunden iſt der Sack leer und das Thier ſtreift ihn ab. Es ſcheint ſich jetzt ſehr wohl zu fühlen und ſich der Freiheit der Bewegung zu freuen; aber nur kurze Zeit dauert dies freie Leben. Nach fünf bis ſechs Stunden, oft allerdings erſt am folgenden Tage, ſpinnt es einen neuen Eierſack, und dies wiederholt ſich noch drei- bis viermal faſt unmittelbar hinter einander, ſo daß das Weibchen eine Nachkommenſchaft von gegen 400 Larven hervorbringt.

Die jungen Larven (**Fig. 12**), $1\frac{1}{2}$ mm. groß, ſind anfänglich weiß, werden aber nach kurzer Zeit ſchmutzig braun und beſitzen ſechs kurze und ſtarke Beine. Sie ſind ganz im Gegenſatze zu dem erwachſenen Käfer außerordentlich behende; ſie können nicht im eigentlichen Sinne ſchwimmen, wohl aber laufen ſie, den Bauch nach unten, an der Oberfläche des Waſſers hin, oder kriechen an Waſſerpflanzen umher und ſuchen mit ihren großen Maxillen, welche in beſtändiger Bewegung ſind, nach Futter, das in kleinen Waſſerthierchen, Mückenlarven u. dgl. beſteht, welche ſie ausſaugen und zerreißen. Wollen die Thiere athmen, ſo erheben ſie ohne Anſtrengung den Hinterleib über das Waſſer, ſo daß die an den Seiten deſſelben gelegenen Reſpirationsorgane mit der Luft in Berührung kommen. Der Hinterleib nimmt eine ſolche Menge von Luft auf, daß er oft bis zur doppelten Länge ausgedehnt wird.

Fig 12.



Larve und Puppe von Sperchens emarginatus, *Fabr.*

Nach drei Häutungen haben die Larven eine Größe von 8—10 mm. Ihre Körperform iſt faſt eiförmig, nach vorn etwas verjüngt. Der Kopf iſt hornartig glänzend, faſt fünfeckig. Die Fühlhörner ſind ziemlich lang und beſtehen

aus vier Gliedern, von denen das erſte ſehr kurz und dick, das zweite aber das längſte und das letzte klein und zugeſpitzt iſt. Die kleinen, ſchwarzen Augen liegen in Gruppen von Oeellen an beiden Seiten hinter der Baſis der Fühler. Die Oberkiefer ſind ſehr groß, gekrümmt, an ihrem Ende zweimal gezähnt und in der Mitte der Innenſeite mit einem ſehr kleinen Zahne verſehen. Die Unterkiefer ſind ziemlich ſtark, gebogen und in eine Spitze auslaufend. Der Körper beſteht aus zwölf Segmenten, die bis zum ſechsten an Breite zunehmen, ſo daß dieſes den größten Querdurchmeſſer hat. Die drei erſten Segmente bilden die Bruſt und tragen die ſechs langen, ziemlich dünnen Beine, deren Schenkel mit Haaren verſehen ſind und mit einer einzigen Klaue endigen. An den Seiten der einzelnen Ringe befinden ſich Vorſprünge, auf denen je ein Haarbüſchel ſteht.

Nachdem die Larve ſich dreimal gehäutet hat, verläßt ſie am zwölften bis fünfzehnten Tage das Waſſer, irrt eine Zeitlang umher, um ſich einen paſſenden Platz unter Blättern oder modernden Pflanzentheilen zu ſuchen, und verfertigt ſich in freier Luft eine halbkugelige, oft ſehr feſte Hülle aus Erde, in der ſie zur Puppe wird, die ſchon alle Theile des vollkommenen Inſects erkennen läßt. Nach fünf bis ſechs Tagen entwickelt ſich aus ihr der Käfer.

Die Stechmücke.

Ein ſchöner Sommerabend lockt uns heraus ins Freie. Wir gehen zum kühlenden Bache und ſehen dem Spiel der Wellen zu. Ueber uns in den Lüften wird es lebendig. Ein eigenthümlich ſingendes Geräuſch dringt an unſer Ohr. Wir blicken empor. Eine Schaar Mücken tanzt über unſerm Haupte, bald ſich zerſtreuend, bald zu dichter Wolke vereinigt; bald niederſteigend, bald wieder empor ſchwebend im wechſelnden Spiel.

Wie bringt das winzige Thierchen die Laute hervor? Schon die Alten erwähnen ſie, ohne ſie jedoch erklären zu können. Homer giebt in ſeinem Froſchmäuſekrieg den Mücken wegen dieſer Eigenſchaft das Amt der Trompeter, und Ariſtophanes erwähnt ſie in den Wolken, indem er Sokrates, um ihn lächerlich zu machen, die Erklärung in den Mund legt, daß die Mücke die Töne durch den After hervorbringe. Nach Profeſſor Landois können die Mücken auf doppelte Weiſe Laute erzeugen. Zunächſt entſteht der normale Ton durch den Flügelſchlag, der bei unſerer gemeinen Mücke, Culex

pipiens, *L.*, d" ist. Schneiden wir dem Thiere die Flügel ab, so kann es denselben natürlich nicht mehr hervorbringen, aber wir hören alsdann noch einen andern Ton, der höher ist, und das ist die eigentliche Stimme der Mücken. Sie entsteht, indem die Luft aus den mit Stimmbändern versehenen Athemlöchern herausgepreßt wird. Durch Anspannen dieser Stimmbänder können die Mücken die Stimme in ziemlichem Umfange moduliren.

Landois erzählt folgende interessante Beobachtung: „Unsere gemeine Stechmücke läßt an warmen Sommerabenden, wo sie in Schwärmen wolkenartig umhersummt, ihre Stimme in der Höhe des Tones e" oder d" vernehmen. Singt man diesen Ton in der Nähe eines derartigen Schwarmes, oder streicht ihn auf der Violine an, so kommt plötzlich die ganze Menge auf den Sänger oder Geiger hernieder. Es steht diese Thatsache augenscheinlich damit in engster Verbindung, daß die Töne und Stimmen der Insecten vorzugsweise zum gegenseitigen Anlocken dienen. Ich benutzte meine Beobachtung zu einem heiteren Scherze. Vor einiger Zeit traf ich meinen Diener im Garten mit gewohntem Nichtsthun beschäftigt und war ärgerlich, daß er seine Dienstpflichten, wie Stiefelputzen u. s. w., vernachlässigte. Zufällig war ein großer Mückenschwarm in der Nähe. Ich rief den Diener herbei und sprach zu ihm in erhobener Stimme, nämlich im Tone e": „Wenn Du nächstens mir die Stiefel nicht ordentlich putzest, sollen Dich die Mücken todtstechen." Und wie auf Commando fiel der ganze Schwarm auf uns herab, der Diener nahm eiligst die Flucht und meinte später: „das müßte doch nicht mit rechten Dingen zugehen, daß der Herr Professor sogar die Mücken unter Commando hätte."

Doch der Geruch unserer Cigarre vertreibt den Schwarm der gegen Tabacksgeruch sehr empfindlichen Thierchen. Wollen wir sie weiter beobachten, so müssen wir unsere „Havanna" weglegen. Bald ertönt das „Singen" wieder aus größerer Nähe, ein kleines Mückchen setzt sich auf unsere Hand und der lange, borstenartige Rüssel dringt in die Haut ein, bis er ein Blutgefäß trifft, während die ihn umgebende Scheide sich einbiegt. Gierig saugt das Thier unser Blut, zusehends röthet sich der Hinterleib und schwillt an. Indem das Thier seinen scharfen Speichel in die Wunde fließen läßt, verursacht es ein Jucken. Würden wir jetzt die Mücke todtschlagen oder rasch verscheuchen, so würden die mit Widerhaken versehenen Borsten abbrechen und in der Wunde stecken bleiben, wodurch dieselbe schmerzhafter juckt.

Wir ziehen es daher vor, das Thierchen nicht zu stören, zumal wir dadurch günstige Gelegenheit haben, es genauer zu betrachten. Zunächst fällt uns auf, daß es nicht, wie die meisten anderen Insecten, vier Flügel besitzt, sondern nur zwei. Sehen wir sorgfältiger zu, so finden wir allerdings hinter

den großen Flügeln noch zwei kleine ſogenannte Schwingkölbchen oder Halteren, zarte geſtielte Knöpfchen, welche die rudimentären Unterflügel vorſtellen. Weil alſo nur zwei Flügel entwickelt ſind, hat man die Abtheilung, zu welcher die Mücken gehören, die Zweiflügler (Diptera) genannt. Die eigentlichen Mücken (Culicidae) zeichnen ſich dadurch aus, daß ſie, abgeſehen von dem ſchon erwähnten langen Stechrüſſel, einen nicht ſchnauzenartig verlängerten Kopf, ziemlich lang geſtreckte, an der Spitze abgerundete, mit mindeſtens ſechs dicht behaarten Längsadern verſehene Flügel und eine Querfurche auf dem Rücken des Bruſtſtücks beſitzen.

Das Thierchen auf unſerer Hand iſt ein Weibchen der gemeinen Stechmücke, Culex pipiens, *L.* Sie wird bis 6$^{mm.}$ groß. Das Bruſtſtück iſt gelbbraun, mit zwei dunklen Längslinien, der Hinterleib hellbraun mit weißlichen Ringeln, die Beine blaß und wie die braungeaderten Flügel ohne Zeichnung. Das Weibchen unterſcheidet ſich von dem nie ſtechenden Männchen dadurch, daß die Fühler kurz borſtig-quirlig behaart ſind, während ſie beim Männchen einen Federbuſch bilden, der mit den über den Rüſſel verlängerten, ebenfalls rauhhaarigen Taſtern dem Thiere ein durchaus abweichendes Anſehen geben. In dem uns umgebenden Mückenſchwarm beobachten wir noch eine andere Art, die geringelte Stechmücke, Culex anullatus, *Fr.* Sie wird 4$^{mm.}$ groß und iſt graubraun, nicht nur am Hinterleibe, ſondern auch an den Beinen weiß geringelt, während die Flügel fünf dunkle Ringel zeigen.

Wer würde wohl dieſe geflügelten Bewohner der Luft im Aquarium ſuchen? Und doch treffen wir ſie dort an, ja ſie ſpielen ſogar eine bedeutende Rolle darin, indem ihre im Waſſer lebenden Larven und Puppen vielen Waſſerthieren ein ausgezeichnetes und leicht zu erlangendes Futter bieten. Wollen wir die Entwickelung dieſer Thiere verfolgen, ſo müſſen wir ſie im Aquarium aufſuchen. Wir müſſen zeitig zur Stelle ſein, denn das Weibchen legt ſeine Eier früh am Morgen, und es iſt wohl der Mühe werth, ſie dabei zu beobachten.

Es ſetzt ſich zunächſt auf ein über das Waſſer emporragendes Blatt oder einen ſchwimmenden Gegenſtand, von dem es mit der Hinterleibsſpitze die Waſſerfläche erreichen kann. Alsdann kreuzt es die beiden langen Hinterbeine und legt in den dadurch entſtehenden Raum die verhältnißmäßig großen, länglichen und flaſchenförmigen Eier. Mit den beiden Beinen hält das Thier dieſelben aufrecht zuſammen, ſo daß ſie durch eine klebrige Feuchtigkeit, welche mit ihnen zugleich abgeſondert wird, an einander kleben. In der Zeit von zwei Minuten legt das Thierchen gegen dreißig Eier; im Ganzen beträgt die Zahl gegen dreihundert. Iſt der Raum zwiſchen den Beinen ausgefüllt, ſo zieht es die Beine in die Höhe. Die Eier bilden nun ein vorn

und hinten zugespitztes, unten bauchiges, oben hohles Boot, welches stets auf dem Kiele schwimmt, und selbst bei der heftigsten Bewegung des Wassers sich weder füllt, noch zu Boden sinkt. Man kann sich leicht davon überzeugen. Stoßen wir das kleine Boot auf den Grund, es kommt sogleich wieder an die Oberfläche, und schwimmt ebenso leicht dahin als vorher. Schon nach wenigen Tagen schlüpfen die jungen Larven aus, und zwar durchbrechen sie das untere, dickere Ende der Eier. Das leere Boot treibt noch eine Zeit lang auf dem Wasser umher, bis es von Wind und Wellen zerstört wird.

Den Kopf nach unten hängen die Larven, welche erwachsen eine Größe von 8$^{mm.}$ erreichen, mit dem Schwanze an der Oberfläche des Wassers. Ihr Körper ist langgestreckt, ungemein zart und durchsichtig. Der große, braune Kopf trägt zwei kleine Punktaugen, zwei gewimperte, gebogene Fühlfäden und ein Paar große, mit Haarbüscheln versehene Kiefer, welche in beständiger Bewegung sind, wodurch sie einen Strudel im Wasser erregen und der Mundöffnung modernde Pflanzentheile zuführen, welche bald, wie wir bei der Durchsichtigkeit der Thiere deutlich sehen können, den Darmkanal ausfüllen. Die drei Bauchringe sind mit einander verschmolzen, dicker als die Leibesringe und mit drei Paaren von Haarbüscheln versehen. Die Leibesringe tragen ebenfalls seitliche Haarbüschel; von dem vorletzten Ringe geht eine gerade Röhre unter einem Winkel ab, an deren, gewöhnlich die Oberfläche des Wassers berührenden, Ende eine Art Trichter aus Haaren in Form eines Sterns sich ausbreitet und durch eine ölige Flüssigkeit vor dem Wasser geschützt wird. Dies ist die Athemröhre der Larve. Ruhig hängen die Thierchen mit dieser Athemröhre an der Oberfläche des Wassers; sobald aber eine Gefahr droht, sogar bei der leisesten Erschütterung ihres Elementes, eilen sie mit schlangenartigen Bewegungen ihres Körpers in die Tiefe und bohren sich in den Sand ein. Aber nicht lange können sie es dort aushalten; bald zwingt sie der Mangel an Luft, wieder empor zu kommen. Auch ohne gestört zu werden, suchen sie von Zeit zu Zeit den Grund auf. Wollen sie sich häuten, so biegen sie, an der Oberfläche des Wassers hängend, den Körper wie ein Fragezeichen. Hinter dem Kopfe entsteht alsdann ein Längsriß, und daraus kriecht die Larve in derselben Gestalt, nur etwas größer, hervor. Die abgestreifte Haut schwimmt im Wasser umher, bis sie von den Larven selbst und anderen Wasserthieren verzehrt wird. Nach der dritten Häutung ist die Larve erwachsen und die vierte liefert die Puppe.

Auch diese hängt an der Oberfläche des Waffers, aber umgekehrt wie die Larve, den Kopf nach oben; denn ihre beiden ohrartigen Athemröhren stehen hinter dem Kopfe. Letzterer ist mit der Brust zu einem großen, keulenförmigen Gebilde verschmolzen, unter dessen Haut man bereits die Freß-

Fig. 13.

Verwandlung der Stechmücke.

a Larven; b Puppen; im Hintergrunde ein Eierboot und eine Mücke, welche im Begriff iſt, ſich aus der Puppe zu entwickeln; oben links eine weibliche, rechts eine männliche Mücke.

werkzeuge, die großen, facettirten Augen, die langen Beine und die Flügel der zukünftigen Mücke wahrnimmt, während der Hinterleib dünn und schwanzartig ist. Die Puppe frißt nicht mehr, aber sie bewegt sich, indem sie den dünnen Hinterleib wie ein Krebs unter den dicken Theil des Körpers schnellt. Einen eigenthümlichen Anblick gewährt es, diese kleinen Ungeheuer, Larven und Puppen durch einander, im Wasser auf und nieder quirlen zu sehen. Der Puppenzustand dauert ungefähr 8 Tage. Alsdann erhebt sich die Puppe mit ihrem oberen Theile über die Oberfläche des Wassers, die Haut reißt im Nacken und der Kopf der Mücke erscheint durch den Riß; bald folgen die langen Beine, dann die Flügel, und schließlich zeigt sich der schmächtige Hinterleib. Bei dieser Operation muß jedoch die Mücke sehr vorsichtig sein, um die aufrechte Stellung zu behaupten, damit die Flügel nicht naß und dadurch zum Fliegen untauglich werden. „Wenn der Naturforscher", sagt Reaumur, „sieht, wie tief der Vordertheil des winzigen Schiffleins im Wasser geht, so fürchtet er für das Schicksal des kleinen Schiffers, vorzüglich wenn ein Windhauch die Wasserfläche kräuselt, denn die leiseste Bewegung der Luft treibt es schnell darauf hin, indem der Körper zu gleicher Zeit als Segel und Mastbaum dient; allein da derselbe im Verhältniß zum Boote viel zu groß ist, so scheint dieses in nicht geringer Gefahr, umgestürzt zu werden. Geschieht dies, so ist es mit dem kleinen Schiffer vorbei; man sieht bisweilen die ganze Wasserfläche mit todten Mücken bedeckt, die dergestalt umgekommen sind; meistentheils läuft jedoch alles gut ab, und die Gefahr ist augenblicklich vorüber." Sobald das Thierchen sich völlig aus der Puppenhülle befreit hat, setzt es sich auf dieselbe und läßt sich eine Zeit lang mit ihr umhertreiben, bis die Flügel getrocknet und kräftig genug sind, es in die leichte Luft emporzuheben.

Die Weibchen der letzten Generation überwintern und sorgen im folgenden Frühlinge für die Erhaltung der Art. Die Vermehrung im Laufe eines Jahres ist ganz außerordentlich groß. Ein Weibchen legt, wie oben bereits angegeben, gegen 300 Eier. Nehmen wir an, daß sich, eine ungestörte Entwickelung vorausgesetzt, aus diesen nur 100 Weibchen entwickeln, so würden diese schon 30,000 Nachkommen hervorbringen; in vier Generationen, die mindestens in einem Sommer erfolgen, würde sich die Nachkommenschaft eines einzigen Weibchens auf 300 Millionen belaufen. Daraus erklären sich die gewaltigen Mückenschwärme, die wir in sumpfigen Gegenden antreffen und die uns so oft lästig werden. Ueber alle Begriffe lästig sind die Mückenarten, welche unter dem Namen Mosquitos in den Tropenländern bekannt sind.

„Wer die großen Ströme der Aequinoctialländer", erzählt Alexander v. Humboldt, „den Orenoko zum Beispiel und den Magdalenenstrom, nicht

befahren hat, kann ſich keinen Begriff davon machen, wie man ununterbrochen und zu allen Zeiten von dieſen in der Luft ſchwebenden Thieren gepeinigt wird, und wie es erklärlich iſt, daß durch die zahlloſe Menge ſolcher Thierchen große Landſtrecken beinahe unbewohnbar werden. Wie ſehr man auch gewohnt ſein mag, Schmerz ohne Klage zu erdulden, und wie lebhaften Theil man auch an Forſchungen nimmt, es iſt dennoch unmöglich, daß man nicht ſtets durch die Mosquitos zerſtreut werde, die Geſicht und Hände bedecken, mit ihrem, gleich einem Stachel verlängerten Saugrüſſel durch die Kleider dringen und in Mund und Naſe fliegen, ſo daß man ſogleich huſten und nieſen muß, wenn man im Freien ſpricht. Die Mückenqual iſt deshalb auch in den Miſſionen am Orenoko ein unerſchöpflicher Gegenſtand des Geſpräches. Wenn zwei Perſonen einander am Morgen begegnen, ſo ſind ihre erſten Fragen: „Wie haben ſich die Zancudos die Nacht über gehalten? Wie ſtehen wir heute mit den Mosquitos?“

„Beim kleinen Hafen von Higuerote und an den Mündungen des Rio Unare ſind die unglücklichen Einwohner gewohnt, ſich auf dem Boden zu lagern und die Nacht bis drei oder vier Zoll tief in den Sand vergraben zuzubringen, ſo daß der Kopf allein, nur mit einem Taſchentuche bedeckt, frei bleibt. Die niederen Luftſchichten von dem Boden bis zu fünfzehn bis zwanzig Fuß Höhe ſind mit giftigen Inſecten, wie mit dichten Wolken angefüllt. In Mandavaca begegneten wir einem alten Miſſionär, der bereits zwanzig Jahre in einer ſolchen Gegend gelebt hatte und deſſen Beine dermaßen mit ſchwarzbraunen Flecken getigert waren, daß man Mühe hatte, unter dieſen von geronnenem Blute entſtandenen Flecken die weiße Haut zu erkennen.“

Eine intereſſante Schilderung der aſiatiſchen Stechmücken giebt ein junger engliſcher Offizier: „Nie werde ich die Qualen vergeſſen, welche ich in der erſten Nacht meines Aufenthaltes in Indien erduldete. Wie allbekannt, ziehen die Mosquitos den reichen, öligen Wohlgeſchmack des neuangekommenen Britten dem ſchalen, mehligen Geſchmack des daheim genährten Hindu vor. Am meiſten aber haben es dieſe leckeren, kleinen Epicuräer auf die fleiſchigen, ſaftigen Cadetten abgeſehen. Jung und zart, wie ein Frühlingskücklein, kam ich in Madras gerade in der heißeſten Jahreszeit an. Ich wurde mit einem halben Dutzend meiner Reiſegenoſſen in einem dem Einſturz nahen, alten Bungalow, der von der Regierung als Reſervewohnung für überzählige Cadetten benutzt wird, untergebracht. Hier wurden unflügge Fähnriche und kahle Cornets ohne Unterſchied zuſammengepfercht, bereit zur Verwendung und um mit den Mosquitos Bekanntſchaft zu machen. Wir konnten dieſe rings um uns ſummen hören, als wenn ſie einander zu der köſtlichen

Mahlzeit Glück wünſchten, die man ihnen bereite. Wie man Geier um einen verathmenden Büffel kreiſen ſehen kann, wartend auf den letzten Herzſchlag des armen Thieres, um zu melden, daß die Mahlzeit aufgetragen ſei, ſo nahmen dieſe räuberiſchen kleinen Teufel, die zu Tauſenden über unſeren Köpfen ſchwärmten, jeden Verſuch unſererſeits ſchlafen zu gehen, als ein Zeichen zu einem Anfall auf uns. Vorhänge hatten wir keine, Punkahs (Zimmerfächer) ebenfalls nicht, und das Maximum oder Minimum der Kleidung, welche die furchtbare Hitze uns zu tragen erlaubte, war gegen ihre ſcharfrandigen Stechinſtrumente kein größerer Schutz als die Wolle eines Schafes gegen das Meſſer eines Metzgers. Die ganze Nacht hindurch widertönten in dieſem dampfenden Bungalow laute Klappſe und tiefe Seufzer, welche die grauſamen Qualen und ſchwächliche Verſuche der Wiedervergeltung verkündigten. Man kann ſich das Reſultat denken. Bei Tagesanbruch des nächſten Morgens ſtanden wir, die wir uns mit einer Haut ſo weiß und glatt wie Elfenbein niedergelegt hatten, auf wie feurige, rothe Maſſen vulkaniſcher Eruptionen. Unſere eigenen Mütter würden uns nicht mehr erkannt haben. Die körperliche Aufregung, welche einer bei Mosquitos zugebrachten Nacht folgt, geht über alle Beſchreibung, und der unwiderſtehliche Wunſch, mit den Fingern ſich Linderung zu verſchaffen, wird auch dadurch nicht geſchwächt, daß man weiß, dies werde die Entzündung nur verlängern. In unſerem Falle wurde unſer Leiden erſchwert durch die reichliche Anwendung einer Kalkbrühe, welche irgend ein Ungeheuer in Menſchengeſtalt als Balſam für unſern Jammer empfohlen hatte. Da die hinterliſtige Säure in unſere bereits entzündeten Gewebe eindrang, ſo entſtrömten die bitterſten Thränen unſeren Augen, wir wandten uns vor Schmerz, wir heulten, wir tanzten unwillkürlich Kriegstänze, und zuweilen legten wir uns nieder auf die Matten und wälzten uns vor Qual. In dieſer Kriſis ſagte uns ein guter Samariter, der Mitleid fühlte mit unſerer Lage, wir hätten ſtatt der Säure Oel in unſere Wunden gießen ſollen. Glücklicherweiſe hatte einer von uns ein Dutzend „Rowlands“ in ſeiner Truhe, und als unſere ſchmerzenden Leiber tüchtig mit dieſem „unvergleichlichen Macaſſar-Oel“ eingerieben waren, empfanden wir einige Linderung unſerer Qualen.

„Dies iſt die einfache, ungeſchmückte Erzählung der Art und Weiſe, wie ich von den indiſchen Mosquitos bei meiner Ankunft in ihrem ungaſtlichen Lande behandelt wurde. Auch iſt mein Fall kein einzelner. Denn Jahre lang ziehen die gewiſſenloſen, kleinen Vielfraße einen ſchändlichen Vortheil von der dünnen Beſchaffenheit der tropiſchen Tracht und trinken in tiefen Zügen von dem Lebensblute ihres ſchutzloſen Opfers. Wenn ſie euch ſo trocken geſaugt haben wie eine ausgepreßte Citrone, dann und erſt dann verlaſſen

ſie euch, um einen ſpätern und ſaftigeren Ankömmling zu überfallen. Mittlerweile hat die Haut des unglücklichen Menſchen die Farbe und Härte des Pergaments angenommen, und er hat jene glückliche Gleichgültigkeit gegen das Scarificationsverfahren erlangt, die, wie man ſagt, die Aale unter einigermaßen ähnlichen Umſtänden an den Tag legen.

„Bei dem unaufhörlichen Kriege, der zwiſchen den Menſchen und den Moskitos geführt wird, iſt es ein trauriger Gedanke, ſehen zu müſſen, wie ungleich der Kampf iſt. Keine noch ſo dichte, vom Klima geſtattete Kleidung iſt ausreichend, ihre Angriffe abzuhalten. Weiße Beinkleider vom ſtärkſten Segeltuch ſcheinen nur ihr Gelüſte zu ſchärfen, und Leder iſt, trotz ſeiner ſprüchwörtlichen Wirkſamkeit, wenn einheimiſche Gerber es verfertigt haben, kraftlos, um ſolchen entſchloſſenen Feinden Widerſtand zu leiſten. Selbſt in dem unwahrſcheinlichen Falle, daß eines Menſchen äußere Deckungswerke ſtark genug ſind, um ihren regelmäßigen Angriffen widerſtehen zu können, giebt es unvertheidigte Verſchanzungen, welche dieſe geſchickten kleinen Sappeure und Mineure mit unfehlbarem Scharfſinn und Erfolg auffinden. Mit der einer beſſeren Sache würdigen Tapferkeit ſchleichen ſie ſich zwiſchen ſeinem Hals und ſeinem Hemdkragen ein, unterſuchen ſie das Innere ſeiner Rockärmel, machen ſie Fouragirungsausflüge in ſeine Pantalons, und ſuchen auf andere Weiſe gemeiniglich noch Vortheil zu ziehen von dieſen ſchwachen Punkten, die in jedem Befeſtigungsſyſtem vorhanden ſein müſſen.

„Der einzige Troſt unter dieſen traurigen Umſtänden iſt, daß ſolche Angriffe gewöhnlich „verlorene Hoffnungen" ſind. Der Feind iſt in einer Sackgaſſe, aus welcher es keinen Rückzug giebt. Kaum iſt die Breſche gemacht, ſo ſetzt ein ſcharfer Schlag mit der flachen Hand auf die angegriffene Stelle den Feind außer Kampf; die Folge dieſes Manövers iſt, daß der Dulder, wenn er ſich Nachts entkleidet, den traurigen Troſt hat, den Teppich mit plattgedrückten Leichnamen abenteuerlicher, ach, in ſeinem Blute ſich wälzender Mosquitos beſtreut zu ſehen!

„Für den zu Boden liegenden und keuchenden, in einer brennend heißen Nacht faſt zerſchmelzenden Märtyrer giebt es zwei Mittel, ſich gegen ſeine unbarmherzigen Feinde zu ſchützen: eines iſt die Punkah. Der Mosquito, obgleich ein ſo furchtbarer Feind, iſt phyſiſch nur etwas Geringfügiges und ſo leicht wie die Luft. Er kann ſein Mahl nur bei vollkommener Ruhe genießen. Der geringſte Wind wirft ihn über den Haufen; ſonach erregt eine gut gehandhabte Punkah einen kleinen Sturm, gegen den er keine Vorwärtsbewegung machen kann, und gleichzeitig fächelt derſelbe den müden Leib des keuchenden Sterblichen in einen ſüßen Schlummer. Unglücklicherweiſe arbeitet die Maſchine nicht von ſelbſt, und die geringe Anſtrengung, welche

nothwendig ist, um sie in Bewegung zu halten, übt eine gleich beruhigende Wirkung auf den Leib des Punkahziehers. Das Resultat ist einleuchtend. Die sturmgepeitschten Mosquitos, die hin- und hergeflogen sind in Erwartung einer Windstille, lassen sich auf ihre Beute in solcher Menge nieder, wie Krähen auf ein todtes Kameel.

„Das zweite Schutzmittel bildet ein Gazevorhang, der genau der Bettstelle des Opfers angepaßt ist. Hier liegt er sicher vor Belästigung, während seine verwirrten Widersacher wüthend außerhalb seiner Musselin-Festung summen und hoffnungslos gegen ihre dünnen Mauern anstürmen. Dies wenigstens ist die Theorie von Mosquito-Vorhängen. In der Praxis aber ist es fast unmöglich, solche lustige Nichts, wie Mosquitos, ganz abzuschließen, und eines dieser Thierchen innerhalb des Vorhanges ist so schlimm wie hundert. Das Bewußtsein von seiner Anwesenheit ist so aufreizend und sein Gesumme so belästigend, daß sich kein Friede hoffen läßt, bis eine Kerze angezündet und der Eindringling vernichtet ist. Mittlerweile aber hat der Vernichter sich in einen Fieberzustand hineingearbeitet, den nichts als eine Punkah beschwichtigen kann. Angenommen jedoch, er sei glücklich genug, um seinen Vorhang so hermetisch zu verschließen, daß er der einzige Bewohner hinter demselben ist, so muß er doch, um diese Sicherheit vor den Mosquitostichen genießen zu können, alle Hoffnung aufgeben. Kein Luftzug kann durch seine Hütte dringen und Punkahs und Vorhänge sind unverträglich. Die verwickelte Einrichtung von Seilen und Haken, welche nothwendig sind zum Schwingen des einen, ist unthunlich in dem vom anderen eingeschlossenen beschränkten Raume.

„Was mich persönlich betrifft, so ziehe ich die Punkah vor. Ein Schlaf auf Kosten einer oder zwei Unzen Bluts verdient den Vorzug vor einer unversehrten Haut und dem Ersticken. Auch macht ein Kuli höchstens nur zwei oder drei kurze Schläfchen während der Verrichtung seines Dienstes; denn selbst wenn er ein alter Mann ist, wird er mechanisch fortfahren, sein Seil so regelmäßig zu ziehen, als ob er völlig wach wäre. In der That habe ich gemeiniglich gefunden, daß, wenn man hin und wieder einen Stiefel oder einen anderen leichten Gegenstand dem Schläfer an den Kopf wirft, dies dazu beigetragen hat, die Punkah in einem befriedigenden Zustande der Schwenkung zu erhalten, bis ein neuer Wurf nöthig wurde."

Nicht nur in den Tropengegenden, auch in den unwirthsamen Gefilden des eisigen Nordens finden sich während des kurzen Sommers solche gewaltige Schwärme von Stechmücken. So erzählt Brehm von der Tundra Sibiriens, jenem düsteren Landstrich, der sich Tausende von Meilen längs der Polarzone durch Asien bis nach Amerika erstreckt:

„Sobald die Sonne ſich zeigt, im Juni, erſcheinen Tauſende von Mücken, die bald zu Milliarden anwachſen. Jeder Zweig ſpeit Tauſende von dieſen blutgierigen Geſchöpfen aus, die ihr Opfer überall hin verfolgen. Im ſtrahlenförmigen Kranze umſchweben ſie das Haupt, den Moment erſpähend, in welchem ſie über ihr Opfer herfallen können. Kleider ſchützen nicht, überall finden die kleinen Thierchen Raum, um zur Haut zu gelangen. Man greift zu riechenden und ſtinkenden Oelen, die Mücken laſſen nicht ab; man erzeugt einen Qualm, die Mücken verſchwinden; aber man kann im Qualm nicht athmen und giebt ſich den Blutſaugern von neuem widerſtandslos preis. Sie ſchwärmen ununterbrochen; Ruhe, wie ihre tropiſchen Genoſſen, kennen ſie nicht. Bietet man einer Mücke die Hand hin, ſo läuft ſie einige Augenblicke ſuchend umher, bis ſie die richtige Stelle gefunden hat. Schnell ſenkt ſie den Rüſſel ein, läßt das Tröpfchen Gift in die Wunde gleiten und beginnt zu ſaugen. Dabei bewegt ſie, gleichſam wedelnd, bald das eine, bald das andere Hinterbein. Schneidet man ihr ein Bein ab, wedelt ſie mit dem Rumpfe weiter; zieht man behutſam den Rüſſel aus der Wunde, ſo ſenkt ſie ihn im nächſten Augenblicke wieder ein; ſchneidet man den Rüſſel durch, ſo läuft ſie wie ſuchend umher, und ſchneidet man gar den Hinterleib entzwei, ſo ſaugt ſie, wie Münchhauſens Pferd am Brunnen, einige Zeit weiter, bis ſie leblos hinfällt. Nur die weiblichen Mücken ſind ſo gierige Blutſauger; die männlichen ſind harmlos. Ununterbrochen gepeinigt kommt der Menſch in einen Zuſtand, der dem Taumel gleicht.

„Anfang Auguſt tritt in der Tundra der erſte Reif ein. Erſt dann beginnt der Menſch in der Tundra zu leben, ſeine Freuden fangen an; denn ſeine grimmen Feinde, die Mücken, ſind todt.“

Büſchel- und Zuckmücke.

Zwiſchen den aufrecht an der Waſſeroberfläche hängenden Larven der Stechmücken finden wir andere kryſtallhelle Larven frei im Waſſer ſchweben. Die Geſtalt iſt walzenförmig, vorn dick, am Kopfe mit einem doppelten Haken. Sie liegen völlig wagerecht, indem ſie durch vier ſchwimmblaſenartige Erweiterungen der Tracheen, von denen zwei am vorderen, zwei am hinteren Körperende liegen, gehalten werden. Sie bewegen ſich mit großer Schnelligkeit durch das Waſſer, indem ſie ſich durch kräftige Schläge mit dem Schwanze, welcher durch ein Paar fein gefranzte Federchen gebildet wird, ſtoßweiſe

forttreiben. Schon bei der geringſten Bewegung des Waſſers ergreifen ſie ſchleunigſt die Flucht, indem ein eigenthümlicher Apparat ſie befähigt, erſtere ſofort zu empfinden. Der ganze Körper iſt nämlich mit fein gefiederten Borſtenhärchen beſetzt, an deren Grunde eine große, empfindliche Nervenzelle liegt. Durch die leiſeſte Bewegung des Waſſers werden die Borſten in Schwingungen verſetzt und pflanzen die Bewegung auf die Nervenzelle fort, welche ſie dem Thiere zur Kenntniß bringt.

Wegen ihrer außerordentlichen Durchſichtigkeit eignet ſich dieſe Larve vorzugsweiſe zu mikroſkopiſchen Unterſuchungen. Jedes einzelne Organ können wir mit Leichtigkeit, ſogar ohne dem Thierchen Schaden zuzufügen, in Thätigkeit beobachten. Wir ſehen die Mundwerkzeuge das Futter in die Mundöffnung wirbeln; ſehen, wie daſſelbe im Magen verdaut wird, wie die unverdauten Reſte als Kothballen durch die Krümmungen und Windungen des Darms nach außen befördert werden. Wir ſehen ferner das Rückengefäß pulſiren, ſeine Klappen ſich öffnen und ſchließen und dadurch das Blut mit ſeinen zackigen Blutkörperchen einſaugen und wieder ausgießen. Wir können hier auch ſo deutlich wie bei keinem anderen Thiere des Süßwaſſers die allmälig unter der Larvenhaut vor ſich gehende Umwandlung in das vollkommene Inſect beobachten.

Die Puppe iſt der der Stechmücke ähnlich, hängt wie dieſe mit den beiden am Nacken ſtehenden Athemröhren an der Oberfläche des Waſſers, trägt aber am Ende des Körpers zwei elliptiſche Schwimmfloſſen. Nach ungefähr zwölf Tagen entwickelt ſich aus ihr das vollkommene Thier, die Büſchelmücke, Corethra plumicornis, *Fabr.* (**Fig. 14**). Sie iſt 6$^{mm.}$ groß. Der Mund iſt in eine Schnauze verlängert, die Fühlhörner haben 14 Glieder und bilden beim Männchen einen Federbuſch, während ſie beim Weibchen einfach behaart ſind. Die Flügel ſind kurz, die Füße ſehr lang. Am Ende des gelbbraunen Hinterleibes befindet ſich beim Männchen eine Haltezange. Die Bruſt iſt auf dem Rücken dunkelgrau, mit weißen Streifen an den Seiten; die Beine ſind blaßgelb.

Fig. 14.

Die Büſchelmücke, Corethra plumicornis, *Fabr.*

Am Boden des Baſſins finden wir noch eine andere Art von Mückenlarven, die ſich durch ihre hell blutrothe Farbe auszeichnen. Ihr Körper iſt bindfadendick und beſteht aus zwölf Ringeln. Sie ſuchen die Plätze auf, wo ſich etwas Schlamm gebildet hat, durchwühlen denſelben, indem ſie ſich ſchlangenartig hindurch winden, und bilden ſich daraus Röhren, in denen ſie leben.

An die Oberfläche des Waſſers kommen ſie nicht, denn ſie athmen durch Kiemen. Es ſind die Larven der Federbuſch-Zuckmücke, Chironomus plumosus, *L.* Den Namen Zuckmücke hat das Thier erhalten, weil es in der Ruhe mit den langen vorgeſtreckten Vorderbeinen beſtändig zuckt. Die Federbuſch-Zuckmücke hat eine Größe von 10^{mm}. Das Rückenſchild iſt blaßgrün mit grauen Striemen, der Hinterleib ſchwarzbraun, weiß geringelt, und die nackten, weißen Flügel ſind mehr an der Mitte des Vorderrandes mit ſchwarzen Punkten verſehen. Die Fühler des Männchens erſcheinen mit dunklen Haaren bedeckt; die des Weibchens ſind roſtgelb mit braunem Endgliede. Das Thierchen iſt ſehr harmlos und ſticht nicht.

Die Entwickelung der Eier von einer Chironomus-Art hat Weißmann genauer beobachtet. Wir wollen ſeine höchſt intereſſanten Entdeckungen betrachten, indem wir ſeiner Darſtellung folgen.

Das Weibchen der Zuckmücke legt ſeine Eier ins Waſſer, wo ſie entweder frei auf der Oberfläche ſchwimmen oder an Waſſerpflanzen feſthängen. Es ſind gelbbräunliche, kleine Körperchen, welche in einfacher Reihe ſpiralig um einen Gallertcylinder herumgewunden ſind. Die Geſtalt der Eier iſt lang geſtreckt, eiförmig-ellipſoidiſch, mit einer faſt geraden und einer convexen Seite, während der eine, der vordere Pol, breit abgerundet, der andere, der hintere Pol, mehr ſpitz iſt. Die äußere Eihaut iſt durchſichtig dünn, aber feſt und ſchwer zerſprengbar. Eine innere Haut, die Dotterhaut, iſt ſehr dünn. Die Mikropyle, d. h. die Oeffnungen, durch welche die Samenfäden in das Ei eindringen, liegt am vorderen Ende des Eies.

Weißmann hat drei Perioden in der Entwickelung unterſchieden. Die erſte reicht von der Befruchtung bis zur Anlage der Körperachſen und dem Anfange der Kopfbildung, während die zweite die Umwandlungen dieſer Achſe und die damit in Verbindung ſtehenden Veränderungen, und die dritte die fernere Ausbildung der äußeren Körperform und der inneren Organe umfaßt.

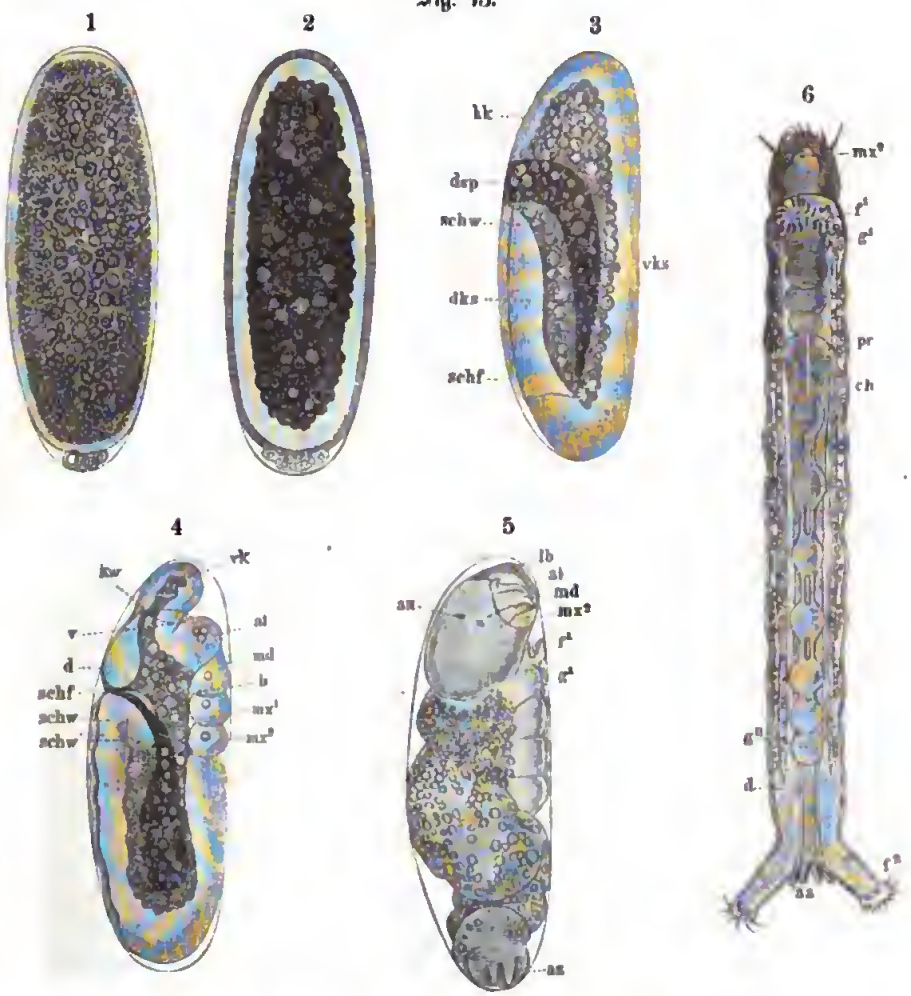
Die erſte Veränderung im Ei beſteht darin, daß der Dotter ſich zuſammenzieht und ſich auf der ganzen Oberfläche mit einer dünnen Schicht einer vollkommen homogenen, bläulichen Maſſe bedeckt, welche Weißmann Keimhautblaſtem nennt. Am ſpitzen oder hinteren Pol liegen außerhalb des Keimhautblaſtems vier kugelige Zellen von derſelben Maſſe, die ſogenannten Polzellen (**Fig. 15, 1**). Nachdem das Keimhautblaſtem ſich gleichmäßig verdickt hat, löst es ſich in kugelige, gekernte Zellen auf, welche die Oberfläche wie die einer Maulbeere erſcheinen laſſen. Jetzt zieht ſich der Dotter wieder zuſammen und der Raum zwiſchen ihm und den ebengebildeten Zellen wird durch eine neue Lage Keimhautblaſtem, welches zum Unterſchiede von dem

erſten das innere genannt wird, ausgefüllt (Fig. 15, 2). Dieſe Schicht dient zur Ausbildung der äußeren Zellen, welche dieſelbe in ſich aufnehmen und ſich ſo auf ihre Koſten vergrößern. Mittlerweile haben ſich auch die Keimzellen mehrfach getheilt und ſcheinen bald mit den Keimhautzellen eine einzige Maſſe zu bilden. Die Zellen der Keimhaut beginnen jetzt ſich, wahrſcheinlich durch Theilung, zu vermehren, ſo daß der Dotter bald von einer mehrfachen Zellenlage bedeckt iſt. Die ſtärkſte Verdickung findet ſich am ſpitzen Pol, wo ſie den Schwanzwulſt (Fig. 15, 3 schw.), die erſte Anlage des Schwanzendes des Embryo's bildet.

Hierdurch wird auch der Dotter in ſeiner Geſtalt verändert, indem er jetzt von der Bauch- und Rückenſeite ſich birn- oder flaſchenförmig zeigt. Die Schwanzwulſt nimmt an Maſſe mehr und mehr zu und tritt in den Dotter ein. Dann entſteht auf ihr eine rückwärts gerichtete Falte, die Schwanzfalte (Fig. 15, 3 schwf.), welche nach hinten wächst und ein die Keimhaut umhüllendes Blatt bildet. Indem ſich Schwanz- und Kopfwulſt fortwährend verſtärken, verdünnt ſich in der Mitte zwiſchen beiden die Keimhaut immer mehr und mehr, bis ſie ſchließlich reißt. In demſelben Augenblicke findet eine merkwürdige Erſcheinung ſtatt, indem der ganze Einhalt ſich langſam um ſeine Längsaxe dreht. Hierdurch wird die Bildung des Keimſtreifens eingeleitet, welcher durch den Riß in einen dorſalen (Fig. 15, 3 dks.) und einen ventralen (vks.) Schenkel und die Kopfkappe (Fig. 15, 3 kk.) getrennt wird. Aehnlich, wie ſich am hinteren Ende des Keimſtreifens eine Falte erhob und die Schwanzfalte bildete, ſo entſteht auf dem hinteren Theile der Kopfkappe ein Wulſt, welcher die Kopfkappe überwächst, ſich der Schwanzfalte immer mehr nähert, ſchließlich mit ihr zum ſogenannten Faltenblatte ſich vereinigt und im weiteren Wachsthum bald den ganzen Keimſtreif überzieht. Unterdeſſen hat auch letzterer begonnen, ſich in zwei ſymmetriſche Hälften zu theilen, welche die Axen der beiden Körperhälften bilden und Keimwülſte genannt werden. An der Stelle, an welcher ſich dieſelben zuerſt ausbilden, entſtehen drei Kopfſegmente. Das Faltenblatt ſpaltet ſich alsdann in der Medianlinie der Länge nach, und die beiden Hälften ziehen ſich auf die Seitentheile der Keimwülſte zurück und verſchmelzen mit ihnen. Nur am Kopfe bleiben ſie ſelbſtſtändig und wandeln ſich zu plattenartigen Gebilden um, welche bald darauf einen Fortſatz, den Antennenfortſatz (Fig. 15, 4 at.) bilden. Zugleich entſtehen an dem Kopfſegmente noch drei Paare von anderen Anhängen des Kopfes, von denen das vordere den Mandibeln (Fig. 15, 4 md.), die beiden letzten den Maxillen (Fig. 15, 4 mx^1 mx^2) entſprechen. Die Kopfkappe ſondert ſich in drei Theile: in die beiden Kopfwülſte, einfache Verlängerungen der Keimwülſte, und den Vorderkopf, aus dem ſich Kopfſchild und

Oberlippe entwickelt. Indem die Keimwülſte (Fig. 15, 4 kw) vom Vorderkopf (Fig. 15, 4 vk) zurückweichen, bildet ſich die Mundſpalte, während am hinteren Körperende zugleich die Afteröffnung entſteht.

Fig. 15.



Verwandlung der Büſchelmücke (300mal vergrößert).

1. Einige Stunden nach der Befruchtung; 2. nach Bildung der Keimhaut; 3. nach der erſten Umdrehung; 4. nach Bildung der Kopfanhänge, Scheitelplatten und Kopfwülſte; 5. mit völlig ausgebildeter Larve unmittelbar vor dem Ausſchlüpfen; 6. ausgeſchlüpfte Larve.

Hiermit iſt die erſte Periode beendet. Alle Haupttheile des Embryo ſind jetzt in der Anlage vorhanden. In der folgenden Periode werden keine neuen Theile mehr gebildet, ſondern die bisher entſtandenen weiter entwickelt und zu beſtimmten Gruppen vereinigt.

Die nächſten Veränderungen beziehen ſich auf die Keimwülſte, welche ſich langſam und allmälig ihrer ganzen Länge nach zuſammenziehen. Zugleich findet eine zweite Umdrehung des Embryo ſtatt, und die Ur-Theile des Kopfes vereinigen ſich zu einer Maſſe, dem Kopfe. Die Anhänge des Kopfes verändern ihre Lage und Geſtalt, und der Körper zerfällt in einzelne Segmente, die Urſegmente, während der Schwanzwulſt an den hinteren Pol herabrückt. Die Bildung der Segmente beginnt mit der Abſchnürung des Kopfes durch eine ſeichte Furche; dann entſtehen in regelmäßigen Abſtänden von einander auf dem Leibe elf ſeichte Furchen, welche zwölf Segmente bilden. Der vordere Rand des erſten Segmentes erhebt ſich zu einer breiten Falte, welche ſpäter ein Paar Afterfüße (Fig. 15, 5 f¹) bildet, während das hintere Afterfußpaar aus einer ebenfalls jetzt ſchon beginnenden Spaltung des zwölften Segmentes entſteht. Nachdem ſich noch ferner die erſten Anlagen des Darms vorbereitet haben, endet die zweite Periode des embryonalen Lebens.

Die bisher gleichförmige Zellenmaſſe zerfällt in der dritten Periode in zwei verſchiedene Schichten, von denen die obere zur Bildung des Haut- und Muskelſyſtems, die untere zur Bildung der inneren Organe, des Nerven- und Darmſyſtems dient. Zunächſt beobachten wir jetzt Veränderungen des Kopfes und ſeiner Anhänge. Die Seitenlappen des hinteren Maxillenpaares nähern ſich einander, verſchmelzen zu einem herzförmigen Lappen und bilden auf dieſe Weiſe die eigentliche Unterlippe, die ſich von dem Baſaltheil, dem Kinn der Larve deutlich abgrenzt. Das vordere Maxillenpaar verſchmilzt mit ſeinem Baſaltheil mit der Umgebung, während der obere Theil einen kegelförmigen Taſter bildet. Die Mandibularanhänge dagegen ſpitzen ſich zu und krümmen ſich, ſo daß ſie einen Schnabel bilden, an deſſen Innenrande ſpäter drei ſpitze Zähne entſtehen. Der Antennenfortſatz wächst zu einer kurzen, leiſtenförmigen Antenne aus, welche, wie wir erſt ſpäter deutlich erkennen können, aus fünf Gliedern beſteht, von denen das erſte ſo lang iſt, als die folgenden zuſammen, und das zweite mit einer Borſte verſehen iſt, welche die Länge der drei letzten Glieder hat. Der Vorderkopf bildet ſich in ſeinem hinteren Theile zum Kopfſchild aus, während der vordere Theil zur Oberlippe wird (Fig. 15, 5 bb).

Während dieſer Zeit entwickelt ſich im Innern des Embryos der Darmtractus. Zuerſt bildet ſich ein Vorder- und ein Hinterdarm; dann entſteht ſelbſtändig der Mitteldarm, welcher ſich zum Chylusmagen ausbildet. Zugleich findet auch die Schließung des Rückens ſtatt, indem ſich die Urſegmente dort vereinigen. Bald darauf beginnt die Bildung des Nervenſyſtems, indem ſich von den Keimwülſten eine dünne Schicht loslöst und elf ſehr große Ganglien bildet. Iſt das Nervenſyſtem ſoweit entwickelt, ſo zeigen ſich auf der Rücken-

fläche des Kopfes an beiden Seiten je zwei blaſſe, gelbliche, unregelmäßig geſtaltete Pigmentflecke, welche ſpäter einen lichtbrechenden Körper und einen zuleitenden Nerven erhalten. Es ſind dies die Augen der Larve (Fig. 15, 5 au). Auch die beiden Afterfußpaare bilden ſich weiter aus, und erſcheinen als ungegliederte, cylindriſche Fortſätze, welche mit einer Menge langer, ſtarker Hakenborſten verſehen ſind und napfförmig eingezogen und wieder ausgeſtülpt werden können.

Jetzt beginnt der Körper des Embryo in die Länge zu wachſen, während gleichzeitig ſeine Dicke abnimmt, ſo daß eine ſpiralige Aufrollung entſteht (Fig. 15, 5). Wir ſehen hier den Vormagen (pr), den Chylusmagen (ch), den Darm (d) und die den After umſtehenden fingerförmigen Blindſchläuche (az). Er beginnt jetzt, ſich zu bewegen, indem er namentlich die Afterfüße einzieht und ausſtößt, zerbricht wahrſcheinlich mit Hülfe der ſcharfen Oberkiefer die Eihülle, kriecht heraus und erſcheint in der Geſtalt, wie ſie Fig. 15, 6 darſtellt. Mit lebhaft ſchlängelnden Bewegungen des Körpers ſchwimmt die Larve zunächſt im Waſſer umher, um ſich ſpäter ein Gehäuſe aus Schlamm zu erbauen.

Die ganze Entwickelung dauert gewöhnlich ſechs Tage. Weißmann giebt ſchließlich noch eine Ueberſicht über die Veränderungen des Embryo während der einzelnen Tage:

„Erſter Tag. Bildung der Keimhaut, Reißen derſelben, erſte Umdrehung des Eiinhalts und Bildung des Keimſtreifens. Ueberwachſen deſſelben durch das Faltenblatt; die Keimwülſte beginnen ſich zu bilden.

Zweiter Tag. Spaltung des Faltenblattes, Vollendung der Keimwülſte und Bildung der Ur-Theile des Kopfes (Hervorſproſſen der Kopfanhänge, Abſchnürung des Vorderkopfes von den Kopfwülſten und Bildung der Scheitelplatten). Anlage der Mund- und Afteröffnuug. Ende der erſten Periode. — Beginn der Zuſammenziehung der Keimwülſte und zweite Axendrehung des Embryo. Vorrücken der Kopfanhänge und Abſchnürung des Kopfes gegen den Körpertheil der Keimwülſte; Verwachſen der Scheitelplatten auf dem Rücken und Schließung des Kopfes. Bildung der Urſegmente.

Dritter Tag. Weiteres Vorrücken der Kopfanhänge; das hintere Maxillenpaar legt ſich in der Mittellinie an einander; die Spalte des Vorderarms verlängert ſich durch den Kopf; auf dem Vorderrande des erſten Leibesſegmentes entſteht die Falte des vorderen Afterfußes. Das Hinterleibsende kommt als geſchloſſenes zwölftes Segment im hinteren Polraum an. Ende der Zuſammenziehung der Keimwülſte und der zweiten Entwickelungsperiode.

Vierter Tag. Dritte Entwickelungsperiode; die Differenzirung in oberflächliche und tiefe Schicht beginnt; die Zellenſchichten, welche die Spalten

des Vorder- und Hinterarms umhüllen, verwandeln ſich in ſelbſtändige Wandungen; Bildung des Mitteldarms; Bildung der Ganglienkette; Zuſpitzung der Oberkiefer und Antennen, und Vorrücken des erſten Maxillenpaares. Schließung der Leibeshöhle am Rücken. Afterfüße mit napfförmigen Gruben, in denen die Anlagen der Borſten.

Fünfter Tag. Trennung des Vorderkopfes in Oberlippe, unteres Kopfſchildchen und Clypeus, Vollendung der äußeren Form der Kopfanhänge. Anlage der Augen. Hiſtologiſche Differenzirung der oberflächlichen Zellenſchicht in Haut und Muskeln. Vollkommene Ausbildung der Afterfüße.

Sechster Tag. Ablagerung der äußeren Chitinhaut. Wachſen des Körpers in die Länge und ſpiralige Aufwindung deſſelben. Bewegungen. Am Ende des ſechsten oder Anfang des ſiebenten Tages Sprengen der Eihäute und Ausſchlüpfen der Larve."

Das Leben der Larve iſt ein beſtändiger Raubzug; aber nicht im offenen Kampfe, heimtückiſch aus dem Hinterhalte wird die Beute überfallen. Stundenlang liegt das Thierchen unbeweglich in wagerechter Stellung im Waſſer, nur zuweilen eine leichte Schwenkung nach der einen oder anderen Seite ausführend. Seine große Durchſichtigkeit verbirgt es allen übrigen Waſſerthieren vollſtändig. Aber keine Bewegung ihrer Umgebung, auch wenn ſie außer dem Bereiche ihres Auges ſtattfindet, entgeht der lauernden Larve; denn die gefiederten, weit vorragenden Härchen theilen die leiſeſte Berührung den unter ihnen liegenden Nervenendigungen mit. Sobald eine kleine Inſektenlarve, ein Waſſerfloh oder Hüpferling unvorſichtig zu nahe kommt, wird er von den Greiforganen des Kopfes erfaßt und in den Schlundkopf geführt. Das Thierchen gleitet jedoch nicht, wie man erwarten ſollte, durch die Speiſeröhre in den Magen, ſondern bleibt im Schlundkopfe liegen, wo mit Hülfe des Secrets der Speicheldrüſe die Nahrungsſtoffe ausgezogen und in flüſſiger Geſtalt dem Magen zugeführt werden, während das Scelet durch eine Ausſtülpung des Schlundkopfes durch die Mundöffnung wieder entleert wird.

Die Waffenfliege.

Zwiſchen den verſchiedenen Mückenarten, welche, dem Waſſer entſtiegen, an den über der Oberfläche des Waſſerſpiegels hervorragenden Pflanzentheilen ſitzen, befindet ſich auch eine Fliege, die Waffenfliege, Stationys chamaeleon, *L.*, deren Larve ebenfalls im Waſſer lebt. Die Abtheilung

der Fliegen, Brachycera, unterſcheidet ſich von den Mücken dadurch, daß ihre Fühler kürzer als der Kopf und meiſt dreigliedrig ſind und an ihrem Endgliede eine Borſte oder einen Endgriffel tragen (**Fig. 16**).

Fig. 16.

Die Waffenfliege, Stationys chamaeleon, *L.*

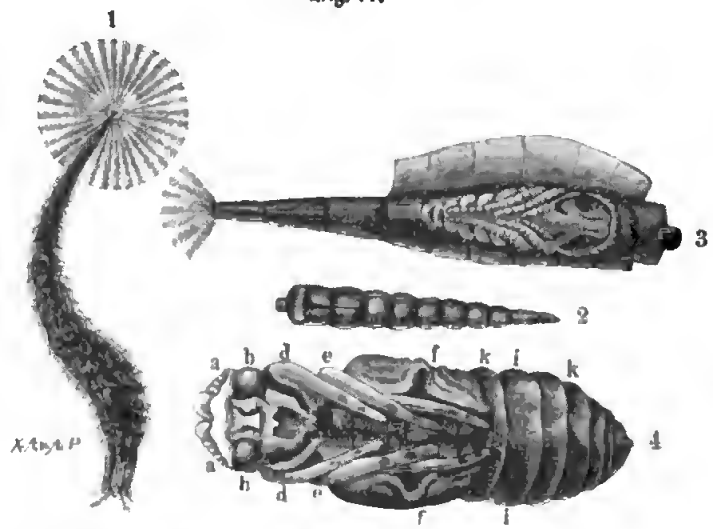
Der Kopf der gemeinen Waffenfliege zeichnet ſich durch leiſtenartig hervortretende, dicke Wangen aus, welche wie das Geſicht lebhaft gelb gefärbt ſind; letzteres trägt jedoch noch einen glänzend ſchwarzen Strich. Die großen Netzaugen treten beim Männchen auf dem Scheitel zuſammen, während ſie beim Weibchen noch einen Raum zwiſchen ſich laſſen. Vor den Augen ſtehen die dreigliedrigen Fühler, deren mittleres Glied ſehr kurz iſt, während das letzte breitgedrückt und fünfringelig erſcheint. Auf dem ſchwarzen Scheitel bemerken wir drei kleine, dicht zuſammenſtehende Neben- oder Punktaugen. Der fleiſchige Rüſſel iſt gekniet, kann eingezogen und vorgeſchoben werden und beſitzt zwei kurze Borſten, welche nie zum Stechen dienen, und kleine, zweigliedrige Taſter. Das Bruſtſtück iſt ſchwarz, mit bräunlichen Seidenhaaren bedeckt und mit drei ſeichten Quereindrücken verſehen. Der letzte Theil hat einen gelb gefärbten Wulſt, das Schildchen, und trägt an ſeinen abgerundeten Hinterecken zwei ſpießartige, ſchräg aufſteigende Dornen. Der Hinterleib iſt breitgedrückt, faſt viereckig und von ſchwarzer Farbe. Die drei erſten Ringe zeigen jederſeits einen viereckigen, der vierte und letzte an ihrer Spitze einen dreieckigen, ſchwefelgelben Fleck. Der Unterleib iſt gelb mit drei ſchwarzen, in der Mitte unterbrochenen Querbinden am Vorderende der Glieder. Die ebenfalls gelben Beine zeigen einen ſchwarzen Schenkelring. Die Flügel liegen in der Ruhe flach auf dem Hinterleibe und laſſen die Seiten frei. Die glashellen Flügel ſind gelb geadert.

Im Freien können wir die Thierchen im blitzſchnellen Fluge von Blume zu Blume eilen ſehen. Im Sonnenſchein ſind ſie am lebhafteſten und ſcheinen den Doldengewächſen den Vorzug zu geben. Beim Fliegen giebt die Waffenfliege eine eigenthümliche Lautäußerung von ſich, welche in einem kniſternden, knackenden Geräuſche beſteht und nach Profeſſor Landois' Unterſuchungen durch die Flügelwurzelgelenke hervorgebracht wird. Wenn die Flügel ſehr langſam auf- und abbewegt werden, entſteht jedesmal ein abgeſetztes Geräuſch. Man ſieht deutlich, daß in dem Momente, wenn die Flügelwurzeln an die Vorderbruſt geſchnellt werden, ein knackender Ton entſteht. Auf dieſen folgt der zweite knackende Ton, wenn der Flügel in ſeiner Bewegungslage die tiefſte Stellung erreicht. Folgen die knackenden Töne ſchnell auf ein-

ander, ſo entſteht das Geräuſch, welches bald durch die Vibrationstöne der Flügel übertönt wird.

Das befruchtete Weibchen legt ſeine filzigen Eierklumpen an die Unterſeite von Schilfblättern. Im Ganzen ſetzt ſie gegen 800 Eier ab. Nach ungefähr acht Tagen nagen ſich die kleinen, lanzettförmigen Larven durch

Fig. 17.



Entwickelung der Waffenfliege (vergrößert).

1. Larve; 2. Puppe; 3. dieſelbe ſtärker vergrößert und geöffnet; 4. die junge Fliege aus der Puppenhülle; a Fühler, b Augen, c Saugrüſſel, d e erſtes und zweites Fußpaar, f Flügel, g h Körperringe, k i Stichmen.

und begeben ſich ins Waſſer. Sie leben am Grunde deſſelben von verweſenden Thier- und Pflanzenreſten und kommen von Zeit zu Zeit an die Oberfläche, um Luft zu ſchöpfen. In dem Aquarium kann man ſie auch mit Krümchen Weißbrot u. dgl. füttern. Der breitgedrückte Körper beſteht aus zwölf Ringeln. Bei den vier vorderen deckt der vordere Rand des folgenden immer den Hinterrand des vorhergehenden Ringels; der vierte aber deckt mit ſeinem Hinterrande den Vorderrand des fünften, und ſo geht es bei den übrigen Gliedern weiter. Die Farbe iſt bräunlich, der ganze Körper fein behaart und dadurch ſchwarz längsſtreifig. Der ſchwarze, hornige Kopf trägt zwei einfache Augen, zwei kurze Fühlhörner und zwei dreigliedrige, behaarte und bewegliche Kiefern, welche nicht nur zum Fangen der Nahrung dienen, indem ſie durch ihre beſtändige Bewegung einen Wirbel im Waſſer erzeugen und dadurch die Nahrungsſtoffe in den Mund hineinwirbeln, ſondern auch die Fortbewegung vermitteln, indem ſie ſich in den Boden einhaken und das

Thier nachziehen. Vor den Kiefern befindet ſich noch eine Art Schnabel. Die Afteröffnung liegt nicht am äußerſten Körperende, ſondern etwas weiter nach vorn. Am Schwanzende dagegen finden wir einen Apparat zum Athmen. Der Endring iſt zu einer bedeutenden Länge ausgedehnt und endet in einen zierlichen Kranz von dreißig gewimperten Haaren, welcher ſich ſternförmig ausbreiten und vermittelſt deſſen ſie ſich an die Oberfläche des Waſſers hängen kann, ſo daß der Körper ſenkrecht nach unten hängt, genau ſo, wie wir es bei der Larve der Stechmücke beobachtet haben.

Von Zeit zu Zeit ſtürzt ſich die Larve unter ſchlangenförmigen Windungen in die Tiefe. Sie ſchlägt alsdann den Haarkranz zuſammen, faßt jedoch zugleich ein Luftbläschen mit demſelben, welches wie ein ſilbernes Kügelchen erſcheint. Es dient einerſeits dazu, ihr einen längeren Aufenthalt unter Waſſer zu geſtatten, indem es zur Athmung dient, und erleichtert andererſeits das Aufſteigen. Aeltere Beobachter haben die Bedeutung dieſer Luftbläschen überſchätzt. So ſchreibt Swammerdam in ſeiner „Bibel der Natur“:

„Vermittelſt dieſes Bläschens können ſie ſich mit einem trägen Schwimmen an die Oberfläche des Waſſers wiederum erheben und daſelbſt gleichſam anhängen. Geſchähe es, daß das Bläschen den Härchen des Schwanzes entglitte, ſo können die Würmer aus den Athemröhren ihres Leibes an deſſen ſtatt ein anderes hineinpreſſen. Man wird zuweilen gewahr, daß ſie verſchiedene Luftbläschen durch den Schwanz von ſich laſſen, die ſich denn alſobald durch das Waſſer in die Höhe ſchwingen und mit der darüber befindlichen Luft vereinigen. Haben ſie aber die Luftbläschen verloren, ſo ſinken ſie von ſelbſt zu Boden und können nicht eher wieder ſchwimmen, als bis ſie deſſen Oberfläche wieder erreicht, die Härchen des Schwanzes über ſelbe hinausgebreitet und aufs neue Luft geſchöpft haben.“

Ich habe jedoch nie bemerkt, daß das verlorene Luftbläschen aus den Tracheen wieder erſetzt wäre, und ebenſowenig beobachtet, daß die Larve nach dem Verluſte deſſelben die Oberfläche nicht hätte erreichen können. Da ſie nur wenig ſchwerer, als das Waſſer iſt, ſo kann ſie ſich auch ohne Hülfe des Luftbläschens durch ſchlängelnde Bewegungen mit leichter Mühe erheben.

Die Larven häuten ſich mehrmals, indem ſich der Rücken des fünften Ringels der Länge nach öffnet und das Thier ſich aus dieſer Spalte herausarbeitet. Die leere Haut wird von ihnen verzehrt. Iſt die Larve erwachſen, ſo wird ſie zu einer Puppe, welche keine Ortsbewegung mehr beſitzt. Die äußere Form iſt der Larve ähnlich; nur iſt ſie vorn eckig geworden und die Hornhaken ſtecken als ein Zäpfchen hervor. Der Körper

zieht ſich innerhalb der Larvenhaut ſtark zuſammen, ſo daß er bald nur von ein Drittel der urſprünglichen Länge im vorderen Theile derſelben liegt, während der hintere hohle Theil mit Luft angefüllt wird. Schneiden wir die nunmehr abgelöste Larvenhaut auf, ſo kommt die eigentliche Puppe zum Vorſchein, an der wir ſchon alle Theile der zukünftigen Fliege unterſcheiden können. Wir finden alsdann auch, daß die vier letzten Hinterleibsringe, ſowie vorn der Kopf und der erſte Bruſtring der Larvenhaut hohl ſind.

Der Ort der Verpuppung, ſowie die Art und Weiſe der vollſtändigen Entwickelung ſcheint ſich nach den äußeren Verhältniſſen zu richten. Wenigſtens weichen die Beobachtungen darüber von einander mehr oder weniger ab. F. P. Schrank erzählt uns im „Naturforſcher“, daß die Puppen auf der Oberfläche des Waſſers bleiben.

„Ich hatte meine Larven“, ſagt er, „in Kaffeetaſſen hingeſtellt, die ich beſtändig voll Waſſer hielt. Die Fliege, die nun zum vollſtändigen Inſekt herangereift war, ſchob ſich, nach abgeworfenem vorderſten Theile der Larvenhaut, heraus, gerade wie dies Réaumur beſchreibt. So lange noch ein Theil ihres Leibes in dieſer Haut ſteckte, war mir für die Fliege nicht bange; aber nun war ſie ganz herausgekommen, und ich wunderte mich, ſie jetzt als Waſſertreterin kennen zu lernen. Sie ſtand eine kleine Weile ſtill und war vermuthlich über den neuen Anblick der Luftwelt betroffen; dann ging ſie ziemlich langſam über das Waſſer bis an den Rand der Taſſe, fiel über denſelben hinab auf den Tiſch, ging einige Schritte weiter und ließ nun die Natur an der Feſtigkeit ihres Körpers arbeiten. Der ſehr aufgeblaſene Körper erhielt allmälig die bei der Art bekannte Geſtalt; die Flügel, welche gleich Anfangs ihre Länge hatten, aber wie zwei dünne Borſten längs des Hinterleibes in paralleler Richtung hinlagen, entfalteten ſich in die Breite, was binnen einer Viertelſtunde geſchieht, blieben aber gleichwohl noch parallel; endlich kreuzten ſie ſich, und nun, vielleicht ſchon etwas eher, kann das Inſekt das Waſſer nicht mehr treten, ſondern ſinkt bis an den Leib ein.“

Im Freien ſcheinen die Larven ſich, jedoch nicht im Waſſer, zu verpuppen, wie ſchon aus Swammerdam's Beobachtungen hervorgeht.

„Sollen dieſe Würmer“, ſchreibt derſelbe, „zu Püppchen werden, welches alsdann geſchieht, wenn ihre Gliedmaßen unter dem Balge genugſam angewachſen ſind, ſo begeben ſie ſich ins Grüne, das auf dem Waſſer ſchwimmt, kriechen allmälig auf daſſelbe hinauf und bleiben auf demſelben halb naß, halb trocken liegen; es wäre denn, daß der Wind ſie ins Waſſer zurückſchlüge oder daß man ſie in einem Schälchen Waſſer aufbewahrte. Doch hindert ſie dieſes in ihrer Entwickelung nicht. Nur können ſie in dem Falle, wenn ſie als Fliegen hervorkriechen, gar leichtlich ertrinken. Denn dieſes Thier kann

zwar, ſo lange es ein Wurm iſt, im Waſſer leben, aber iſt der Wurm zu einer Fliege geworden, ſo kann er es nicht mehr. Darum ſuchen auch dieſe Würmer, wenn ſie ſich ſelbſt überlaſſen und in ihrem natürlichen Aufenthalte ſiud, allezeit das Grüne und bleiben daſelbſt ſtille liegen."

Neuere Beobachtungen, die im Weſentlichen das Obige beſtätigen, theilt uns Profeſſor Taſchenberg mit.

„Beim Suchen nach Waſſerkäfern fiſchte ich mehrere Puppen der Waffenfliege mit heraus, welche zwiſchen allerlei Waſſerpflanzen ſtaken und ſich jedenfalls, wie die Schmetterlingspuppen, aus der Erde oder dem Holze je mehr und mehr emporarbeiten, bis ſich ihr vorderer Theil in der Luft befindet, je näher der Augenblick des Ausſchlüpfens rückt. Eine war dabei, welche mir beſonders trocken erſchien, ſo daß ſie ſchon länger über dem Waſſer geweſen ſein mußte. Ich brach ſie im vorderen Viertel ihrer Länge quer durch, und zu meinem Staunen zeigte ſich die vordere Hälfte einer lebendigen Waffenfliege. Selbige brachte ich, ohne weiter der Natur vorzugreifen, in ein trockenes Gläschen. Erſt nach etwa zwei Stunden, als Raſt gemacht wurde, ſah ich wieder nach. Alles war noch in dem alten Zuſtande. Durch das unzeitige und gewaltſame Oeffnen der Puppe ſchien der Fliege die Möglichkeit genommen, weiter vorzudringen und ihren Hinterleib zu befreien, einige Häute beengten ſie. Dieſelben wurden gelöst und ſofort arbeitete ſich das vorher ruhige Thier mit großer Lebendigkeit und ohne weitere Mühe vollſtändig aus der Hülſe hervor. Die letzten Hinterleibsglieder ſtanden ihr weit heraus, die gelbe Farbe an allen war bleich, doch erkannte ich deutlich genug, daß es die „gemeine Waffenfliege" ſei. Sie ward wieder in ihr Gefängniß gebracht und in die Taſche geſteckt. Nach einer Stunde ſah ich nach ihr und fand ſie zu meiner größten Verwunderung nicht nur vollſtändig ausgefärbt, die letzten Leibesglieder eingezogen, ſondern auch die Flügel vollkommen ausgewachſen, was ich nicht erwartet hätte, mit einem Worte ein Thier, welches in jeder Hinſicht keine Spur einer geſtörten Entwickelung an ſich trug. Aus dieſen Mittheilungen geht zur Genüge hervor, daß die Waffenfliegen nicht ſehr empfindlich ſind und die Natur den Fall bei ihnen vorgeſehen zu haben ſcheint, daß ſie nicht gleich verkümmern oder zu Grunde gehen, wenn die eine oder die andere beim Auskriechen mit mehr Schwierigkeiten und Hinderniſſen zu kämpfen hat, als gewöhnlich der Fall zu ſein pflegt; ein Schmetterling wäre unter den hier obwaltenden Umſtänden entſchieden zu Grunde gegangen. Eine weitere Beobachtung, welche ich jüngſt anzuſtellen Gelegenheit hatte, ſpricht noch mehr für das Amphibienartige im Leben dieſer ſonderbaren Larven. Am 12. April fand ich einige derſelben in der Nähe eines Teiches, welcher im vorhergehenden heißen Sommer ſehr waſſerarm geweſen

war, unter Steinen, und zwar an einer Berglehne, mindeſtens 30 Fuß vom damaligen Waſſerſtande entfernt und 6 Fuß über demſelben erhaben. Hierhin mußten die für Landreiſen nicht eben organiſirten Thiere mit nicht unbedeutendem Kraft- und Zeitaufwande marſchirt ſein; denn daß ſie vom Waſſer dahin geſpült und nun daſelbſt zurückgeblieben ſein ſollten, daran war bei den localen Verhältniſſen gar nicht zu denken. Ich brachte die Puppen in dem geheizten Zimmer auf ziemlich trockene Erde, wo ſie etwas unter die Oberfläche gegangen waren. Am 4. Mai erſchien die erſte Fliege; ein Männchen von der langhörnigen Waffenfliege, Stratiomys longicornis, *Scop.*"

Auch die Larven noch einiger anderer Fliegenarten finden wir im Aquarium theils ihrer ſelbſt willen, theils um anderen Thieren zur Nahrung zu dienen. Doch iſt ihre Lebensgeſchichte nicht weſentlich von den vorigen verſchieden.

Die Waſſerwanzen.

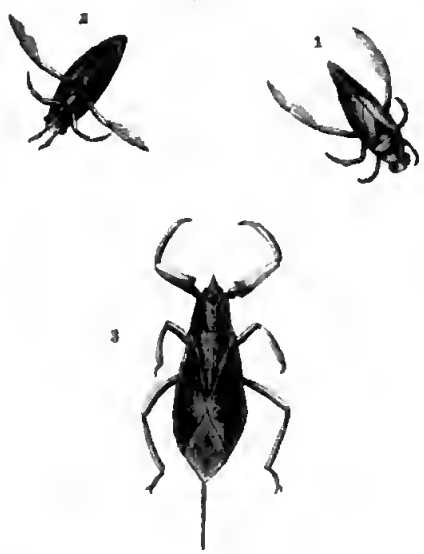
Wanzen im Waſſer? ſo wird mancher Leſer erſtaunt fragen, indem er an die übel berüchtigte Bettwanze denkt. Dieſer hinterliſtige, heimtückiſche Geſelle, der ſich ungerufen in unſere Wohnungen einſchleicht und ſich nur durch die größte Sorgfalt wieder daraus vertreiben läßt, iſt ſo verrufen, daß er unwillkürlich vor unſer Auge tritt, ſobald wir den Namen „Wanzen" hören. Und doch giebt es ungefähr 5000 verſchiedene Wanzenarten — in Deutſchland allein gegen 1000 — welche faſt ſämmtlich außer der Bettwanze dem Menſchen keinen oder doch keinen directen Schaden zufügen und von denen einige auch im Waſſer vorkommen.

Die Wanzen gehören zur Ordnung der Schnabelkerfe, Rhynchota, welche ſich durch eine unvollkommene Verwandlung und einen gegen die Bruſt zurückgeſchlagenen Saugrüſſel auszeichnen. Die zur Unterordnung der eigentlichen Wanzen gehörenden Thiere haben vier ungleichartige Flügel, indem die Vorderflügel am Grunde hornig, an der Spitze häutig ſind, während die Hinterflügel ganz häutig erſcheinen und dem Körper flach aufliegen. Der erſte Bruſtring iſt groß und frei beweglich. Der Schnabel iſt gegliedert, entſpringt an der Stirn und wird in der Ruhe unter die Bruſt geſchlagen, die Fühler ſind meiſt 3—5gliedrig. Viele ſondern einen widerlichen Geruch ab, welcher von dem Secrete einer in der Mitte der Bruſt liegenden und zwiſchen den Hinterbeinen ausmündenden Drüſe herrührt.

Zu der erſten Gruppe, den Landwanzen, Hydrocores, deren 3—4gliedrige Fühler kürzer als der Kopf ſind und die auch nur einen kurzen Rüſſel haben, gehört die Familie der Rückenſchwimmer, Notonectidae, von welcher die gemeine Ruderwanze oder der Rückenſchwimmer, Notonecta glauca, *L.*, ſich häufig in unſeren Aquarien findet.

Wie die Schwimmkäfer, mit denen er auch vielfach verwechſelt wird, ſieht man ihn mit der Hinterleibsſpitze an der Oberfläche des Waſſers hängen, um durch die dort befindliche Athem-Oeffnung Luft zu ſchöpfen. Nehmen wir ein Thier aus dem Waſſer, ſo werden wir, falls wir die nöthige Vorſicht außer Acht gelaſſen haben, ganz empfindlich in den Finger geſtochen. Jetzt iſt es uns klar, weshalb man den Rückenſchwimmer in einigen Gegenden Deutſchlands „Waſſerbiene" nennt.

Fig. 18.



Waſſerwanzen.

1 und 2. Rückenſchwimmer, Notonecta glauca, *L.*
3. Der Waſſerſcorpion, Nepa cinerea, *L.*

Der Körper des Rückenſchwimmers (**Fig. 18**) iſt ſchlank und 16mm. lang. Der dicke Kopf iſt graugrünlich und trägt zwei große, glänzende Augen. Die viergliedrigen Fühler ſind ſo klein, daß man ſie nur bei ſorgfältiger Unterſuchung findet, zumal ſie in kleinen Gruben ſtehen. Vorn an der Unterſeite des Kopfes liegt der kräftige Schnabel, welcher aus einer feſten, hornigen und viergliedrigen Scheide beſteht, in der ſich feine, ſtechende Borſten auf- und abſchieben. Das viereckige Rückenſchild iſt groß und gewölbt. Auf daſſelbe folgt das große, dreieckige Schildchen von ſchwarzer Farbe und ſeidenartigem Glanze. Zu beiden Seiten deſſelben befinden ſich die den ganzen Hinterleib bedeckenden hornigen Oberflügel, welche wie das Rückenſchild und die Beine graugrünlich gefärbt ſind. Letztere ſind verſchieden gebildet. Die beiden Hinterbeine ſind langgeſtreckt, flachgedrückt und mit Haaren beſetzt; ſie beſtehen nur aus zwei Gliedern und beſitzen keine Klauen, ſo daß ſie nur zum Schwimmen dienen können, während die beiden vorderen gleich langen Fußpaare bedeutend kürzer ſind und aus drei Gliedern beſtehen, deren Grundglied allerdings ſehr klein iſt, und deren Endglied zwei Klauen

trägt. Der Hinterleib hat einen faſt kielförmigen Rücken und einen platten, dicht mit Haaren beſetzten Bauch.

Wir lernen dieſen eigenthümlichen Bau verſtehen, wenn wir die Thiere in ihrem Elemente ſtören. Mit kräftigen Ruderſchlägen ihrer Hinterfüße ſuchen ſie ſtoßweiſe und mit großer Geſchwindigkeit den Grund zu erreichen, um ſich zu verbergen. Aber merkwürdiger Weiſe ſchwimmen ſie dabei auf dem Rücken, und dazu iſt die kielförmige Geſtalt deſſelben ſehr geeignet, indem ſie beim Hinabtauchen dem Waſſerdruck den geringſten Widerſtand entgegenſetzt.

Doch weshalb ſchwimmt das Thier denn auf dem Rücken? Dies hat einen dreifachen Grund. Erſtens können die Thiere alsdann, wenn ſie vom Grunde des Waſſers aufſteigen, ihre Beute leichter erſpähen. Sie ernähren ſich von kleineren Waſſerthieren und Inſekten, welche auf die Oberfläche des Waſſers fallen. Auch die anderen Gründe ſind leicht einzuſehen. Werfen wir nur einmal eine Fliege auf das Waſſer, ſofort hat ſie einer der Räuber entdeckt. Vielleicht haben die durch das Aufſchlagen verurſachten Schwingungen des Waſſers ihn benachrichtigt. Schnell eilt er herzu und faßt mit den raubfußartigen Vorderbeinen das unglückliche Opfer. Vergebens bietet dieſes alle Kraft auf, ſich dem mörderiſchen Griffe zu entziehen. Die Wanze, wohl wiſſend, daß ſie ihren Raub leichter bewältigen kann, wenn ſie ihn unter Waſſer hält, taucht unter. Wohl zieht die in den dichten Haaren ihres Leibes hängen gebliebene Luft, ſowie diejenige, welche die Fliege umgiebt, ſie nach der Oberfläche hin, aber die Fläche des Bauches ſetzt dieſem Zuge Widerſtand entgegen, und da der Schwerpunkt des Körpers bei der Rückenlage tiefer liegt, als die Beine, ſo treibt ein jeder Stoß derſelben den Körper weiter nach unten. Die Bewegungen der Fliege werden immer ſchwächer; jetzt bohrt der Rückenſchwimmer ſeinen ſcharfen Schnabel in ihren Leib ein, und dieſer Stich ſcheint für Inſekten ſofort tödtlich zu ſein. Im Schwimmen ſaugt er ſeine Beute aus und läßt ſie alsdann wieder los, um Athem zu ſchöpfen und ſich nach einer anderen umzuſehen, denn ſeine Mordgier kennt keine Grenzen. Da er die Fliege mit den Vorderbeinen gefaßt hält, die Hinterbeine aber nur zur Fortbewegung im Waſſer dienen, ſo iſt es erklärlich, daß er ſich nicht während der Mahlzeit an Waſſerpflanzen und dergleichen feſthält, ſondern ſie ſchwimmend einnimmt.

Einen intereſſanten Anblick gewährt es, wenn wir den Rückenſchwimmer auf das Trockene bringen. Die in ihrem Elemente ſo gewandten Thiere zeigen ſich alsdann wunderbar ungeſchickt und ſuchen durch zahlloſe Kreuz- und Querſprünge, bei denen ſie gar häufig auf den Rücken zu liegen kommen, daſſelbe zu erreichen, bis es ihnen endlich in ihrer Haſt gelingt, die Flügel auszubreiten und ſie im raſchen Fluge davon fliegen.

Schon Ende April oder Anfang Mai legen die Weibchen ihre hellgelben, ovalen Eier, in Scheibenform reihenweiſe zuſammengeklebt, auf den Boden des Gewäſſers oder an Waſſerpflanzen. Nach zehn Tagen erblicken wir an ihnen die durchſcheinenden Augen als kleine, rothe Pünktchen. Nach vierzehn Tagen kommen die Jungen aus. Da die Thiere eine unvollkommene Metamorphoſe haben, ſo gleichen ſie den Alten in ihrer Geſtalt völlig, nur fehlen ihnen die Flügel; die Farbe iſt okergelb und der Hinterleib ſehr kurz. Gleich den Erwachſenen ſchwimmen ſie auf dem Rücken und führen überhaupt dieſelbe Lebensweiſe wie dieſe. Mit der dritten Häutung treten die Thiere in den Puppenzuſtand ein, welcher ſich durch kurze Flügelſtummel auszeichnet. Mit der vierten Häutung bekommen ſie Flügel und ſind alsdann erwachſen. Sobald die Witterung anfängt rauh zu werden, verbergen ſie ſich in den Schlamm und fallen in einen Winterſchlaf, aus dem ſie erſt die Frühlingsſonne wieder erweckt.

Eine verwandte Art iſt die geſtreifte Ruderwanze, Corixa striata, *L.* Sie iſt kleiner als der Rückenſchwimmer, nur 8 mm. groß, und unterſcheidet ſich von ihm durch das ſehr kleine Schildchen und die länglich ovale, ziemlich platte Geſtalt. Die Farbe iſt auf der Rückenſeite ſchwarz mit vielen blaßgelben, wellenförmigen Querbinden, auf der Unterſeite gelb und an den Füßen hellbraun. Letztere ſind ſtark gewimpert. Das vordere Paar iſt ſehr kurz, ohne Klaue, aber mit einſchlagbarem Endgliede. Die beiden letzten Beinpaare ſind ungefähr gleich lang; das mittlere trägt zwei Klauen, das hintere iſt breitgedrückt und ohne Klauen. Die Thierchen ſchwimmen nicht auf dem Rücken und nehmen ſo viel Luft mit in das Waſſer hinab, daß der ganze Hinterleib davon eingehüllt iſt, ſo daß er, wie der Leib der Waſſerſpinne, ſilberglänzend ausſieht. In der Lebensweiſe ähneln ſie dem Rückenſchwimmer; aber während letztere ſtumm ſind, hat man bei ihnen eine Lautäußerung wahrgenommen.

Ein Engländer, mit Namen Ball, erzählt Bach in ſeinem „Inſekt", berichtet im Jahre 1845, daß Corixa striata, *L.*, die geſtreifte Waſſerwanze, laute und ſtarke Töne hören laſſe, einigermaßen dem Zirpen der Heuſchrecken vergleichbar. Das Thier war dabei 2½ Zoll unter Waſſer, der Ton gleichwohl ſo laut, daß er durch die geſchloſſene Thür in einem anſtoßenden Zimmer vernommen wurde. Fräulein Ball hatte den Laut zwei Jahre vorher zuerſt und ſeitdem häufig gehört, und Herr Ball ſich von der Richtigkeit der Beobachtung überzeugt.

Profeſſor Landois hat das Toninſtrument genauer unterſucht und gefunden, daß es ganz eigenthümlich conſtruirt iſt. Es findet ſich nur beim Männchen, während das Weibchen ein Rudiment deſſelben beſitzt, und beſteht

aus einer Zahnleiſte auf der Innenfläche der Vorderbeintarſen, welche über die quergeſtreifte Oberfläche des vorletzten Saugſchnabelgliedes bewegt wird und dadurch den laut zirpenden Ton hervorbringt. Derſelbe wird noch dadurch bedeutend verſtärkt, daß der obere Theil des erſten Bruſtgliedes ſich weit über den Hals erhebt und als Reſonanzapparat mittönt.

Auch aus der zweiten Familie der Waſſerwanzen, den Waſſerſcorpionen, Nepidae, welche ſich durch einen ſehr flachen, verbreiterten oder langgeſtreckten Körper auszeichnen, finden wir einige Arten im Aquarium. Es gehört dahin der gemeine Waſſerſcorpion, Nepa cinerea, *L.* (Fig. 18. 3.) Seinen Namen hat er hauptſächlich dem Bau der Vorderfüße zu danken, welche zu Raubfüßen umgewandelt ſind, indem Schienen und Tarſen wie eine Meſſerklinge gegen den verdickten, mit einer Rinne verſehenen Schenkel eingeſchlagen werden. Wie bei den Scorpionen ſind dieſe vorderen Extremitäten nach vorn gerichtet.

Träge und langſam kriechen die Thiere auf ihren langen, dünnen Beinen auf dem Boden dahin. Es hält nicht ſchwer, ſie zu fangen, aber wir müſſen vorſichtig ſein, denn ſie ſtechen ebenſo empfindlich, wie die Rückenſchwimmer.

Der Körper iſt ſtark flach gedrückt und von ſchwarzbrauner Grundfarbe, die jedoch meiſtens durch anhaftenden Schmutz verdeckt wird; der Hinterleibsrücken iſt roth mit einer Reihe ſchwarzer Flecke in der Mittellinie; Kopf, Hals und Oberflügel ſind aſchgrau. Der Kopf iſt klein und trägt die kurze, dicke Rüſſelſcheide, in der ſich die ſpitzen Stechborſten befinden, hervortretende Augen und ungemein kleine, dreigliedrige Fühler. Das Schildchen iſt groß. Die beiden letzten Beinpaare zeigen nur ein Tarſenglied mit zwei Krallen, während die Raubbeine auch nur eine Kralle beſitzen. Die breiten, ovalen Flügeldecken bedecken den ganzen Hinterleib. Am Ende des letzteren befindet ſich ein langer Faden, welcher aus zwei Hälften beſteht, die zuſammen eine Röhre bilden. Dies iſt die Athemröhre des Thieres, welche daher von Zeit zu Zeit aus dem Waſſer emporgeſtreckt wird.

Der Waſſerſcorpion iſt ein heimtückiſcher Geſelle. Gewöhnlich liegt er am Grunde des Baſſins zwiſchen Steinen oder Pflanzen verſteckt; die Vorderbeine ſind jedoch in ſteter Bereitſchaft. Sobald eine unvorſichtige Froſch- oder Inſektenlarve ihm zu nahe kommt, ſo hat er ſie erfaßt und ſenkt ſeinen ſpitzen Stachel in ihren Leib ein, um ſie auszuſaugen.

Das Weibchen legt im Frühjahr gegen zwanzig ovale, gelblichweiße Eier von einer ſo eigenthümlichen Bildung, daß Swammerdam ſagt: „Die in den Eileitern eingeſchloſſenen Eier ſind ſo ſeltſam gemacht und ſo künſtlich, weiſe und vorſichtig dahineingelegt, daß ich bekennen muß, ich habe nie etwas geſehen, darinnen mehr Erfindungskunſt und Geſchicke geſteckt habe.“

Die Eier haben nemlich an dem einen Ende ſieben fadenförmige Fortſätze, die man mit den Staubfäden einer Blume vergleichen kann. Im Eierſtock liegen die Eier in der Art, daß das folgende das vorhergehende mit den Fortſätzen umfaßt. Die jungen Thiere entbehren der Flügel und der Schwanzröhre, welche ſie erſt bei der vierten Häutung empfangen.

Eine andere ſonderbare Geſtalt bietet uns die Nadelſcorpionwanze, Ranatra linearis, *L.* Wir müſſen genau zuſehen, wenn wir ſie finden wollen, denn nur gar zu leicht hält man ſie für eine Wurzel oder einen Pflanzenſtengel, womit ſie die größte Aehnlichkeit hat.

Ihr Körper iſt ſtabförmig langgeſtreckt und erreicht eine Größe von über 2,5 cm. An ſeinem Hinterende befindet ſich eine ebenſo lange, aus zwei Hälften zuſammengeſetzte Athemröhre. Die Farbe iſt ſchmutzig hellbraun und graulich; der Hinterleib iſt oben ſchön zinnoberroth, an den Seiten gelb, und die Hinterflügel ſind milchweiß. Der ungemein kleine Kopf trägt zwei unverhältnißmäßig große Augen, welche ſtark hervortreten, die kleinen dreigliedrigen Fühler, deren drittes Glied das längſte iſt und die Rüſſelſcheide, welche kurz und faſt gerade nach vorn gerichtet iſt. Das Bruſtſtück iſt ſtark verlängert und trägt die langen, dünnen Beine. Das erſte Beinpaar iſt nach vorn gerückt und auf den erſten Blick erſcheint es uns, als wenn es denen der vorigen gleichgebildet wäre; ſehen wir jedoch aufmerkſamer hin, ſo erkennen wir, daß, während dort das Schienbein wie eine Meſſerklinge auf den Schenkel zurückgeſchlagen wurde, hier die Schiene gleichſam das Heft iſt, in welches die Tarſe als Klinge einſchlägt. Die beiden letzten Beinpaare ſtehen ſehr nahe zuſammen. Die milchweißen Flügel ſind ſchmal und kürzer als der Leib.

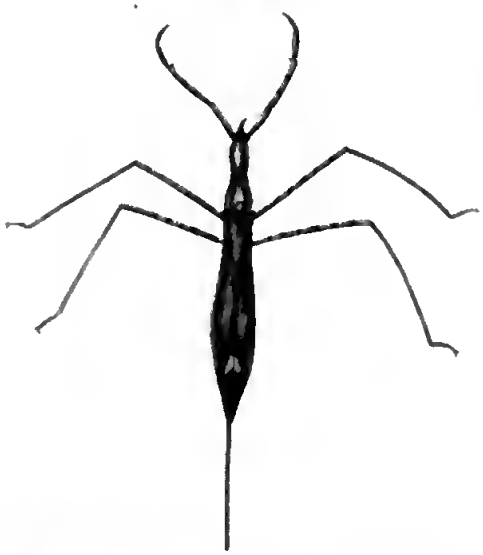
Tagelang ſitzen die Thiere unbeweglich zwiſchen den Waſſerpflanzen. „Hat man eins gefangen", ſagt Jäger, „und bringt in ihr Gefäß eine Partie Schnakenlarven, ſo bemerkt man an dem ſchlotterigen, unordentlich daſitzenden Thiere eine langſame Bewegung: es bringt ſich allmälig, aber faſt ſo langſam wie der Zeiger einer Uhr, in geeignete Poſition, namentlich zieht es die Fangbeine etwas an, legt ſie auch wohl ordentlich zuſammengeknickt unter Kopf und Bruſt, in ähnlicher Weiſe, wie die Libellenlarve ihren Fangapparat verbirgt. Kommt jetzt eine Larve in geeignete Entfernung, ſo ſchnellen die Beine raſch und ſicher vor und reißen die Beute gegen den Mund, und jetzt verrathen nur noch die immer langſamer werdenden Bewegungen der Larve und ein pumpenartiges Blähen und Senken des Bauches der Wanze, daß eine tiefeingreifende chirurgiſche Operation vorgenommen wird." Ihr Athmungsbedürfniß befriedigen die Thiere, indem ſie an den Pflanzen rückwärts in die Höhe kriechen, bis die Athemröhre mit ihrer Oeffnung aus dem Waſſer hervorragt.

Im Frühjahr legt das Weibchen ſeine weißen, ovalen Eier, welche ſich von den Eiern der vorigen dadurch unterſcheiden, daß ſie nur zwei Fortſätze tragen, auf den Boden des Gewäſſers. Nach ungefähr 14 Tagen kommen die Jungen aus. Sie haben anfänglich keinen Schwanz und Flügel und ſind okergelb. Sie ernähren ſich wie die Alten und ſind im Auguſt mit der vierten Häutung erwachſen.

Die Waſſerläufer.

Wenn der eiſige Winter ſeine Brücken von Kryſtall über Flüſſe und Seen geſchlagen hat, dann eilt an ſonnigen Tagen Jung und Alt hinaus und Scharen von Schlittſchuhläufern beleben die glänzende Eisfläche. Mit Wohlgefallen ſehen wir anmuthige Geſtalten über die ſpiegelglatte Fläche dahinſchweben. Bald in gerader Linie, bald im eleganten Bogen eilen ſie dahin, mit geſchickter Wendung jegliches Hinderniß vermeidend.

Fig. 19.



Der Sumpfwaſſerläufer, Hydrometra lacustris, *L.*

Ein ganz ähnliches Bild bietet ſich uns auf einem Baſſin im Aquarium dar, nur das die bewegliche Oberfläche des Waſſers die feſte Eisdecke, langbeinige, ungemein ſchlanke Thierchen die fröhlichen Menſchenkinder vertreten. Es verlohnt ſich wohl der Mühe, ihrem Spiele zuzuſchauen. Jetzt ſind ſie an einem Punkte vereinigt, jetzt eilen ſie ſtoßweiſe nach den verſchiedenſten Richtungen auseinander. Von Zeit zu Zeit bleiben ſie unbeweglich auf der Oberfläche des flüſſigen Elementes ſtehen, um dann wieder mit einer Gewandtheit, welche der geſchickteſte Schlittſchuhläufer nicht erreicht, hinter einander herzujagen in neckiſchem Spiele.

Es ſind Sumpfwaſſerläufer, Hydrometra lacustris, *L.* (**Fig. 19.**) Der Volksmund nennt ſie Waſſerſpinnen, und auf den erſten Blick ſcheint er recht

zu haben. Sehen wir aber genauer zu, ſo finden wir doch bald, daß dieſe Thiere nicht zu den Spinnen gehören können. Der Körper zerfällt nämlich in drei deutlich geſchiedene Theile, Kopf, Bruſt und Hinterleib, während der Körper der Spinnen nur aus zwei Abſchnitten beſteht. Ferner bemerken wir am Kopfe lange Fühler und zwei große Netzaugen und an der Bruſt drei Paar Beine; während die Spinnen keine eigentlichen Fühler, kleine, auf dem Bruſtſchild liegende Punktaugen und vier Paar Beine beſitzen. Die angeführten Kennzeichen charakteriſiren uns die Thiere vielmehr als Inſekten. Finden wir bei näherer Betrachtung, daß ſich am Kopfe ein gegliederter Schnabel befindet, und beobachten neben den geflügelten Individuen ungeflügelte Larven von derſelben Geſtalt, ſo wiſſen wir, daß wir es mit Wanzen zu thun haben.

Der Körper iſt ſchmal, ungemein langgeſtreckt. Der Kopf iſt klein; die langen, fadenförmigen Fühler beſtehen aus vier Gliedern, von denen das zweite und dritte durch ein kleines Gelenkglied verbunden ſind. Neben den großen Netzaugen liegen auf dem Scheitel bei dem völlig entwickelten Thiere zwei kleine, glänzende Punktaugen. Der Schnabel iſt ſcheinbar viergliedrig, indem das frei abſtehende Kopfſchild ſich über den Anfang des Schnabels legt und dadurch das erſte Glied deſſelben zu bilden ſcheint. Eine Rinne in der Bruſt zum Einſchlagen des Schnabels, wie bei anderen Wanzenarten, iſt nicht vorhanden. Der vordere Theil des Rückens iſt ſchmal, aber ungemein lang und bedeckt den mittleren auf der Oberſeite ſehr weit nach hinten. Der Rücken wird von den vier Flügeln bedeckt. Die Oberflügel ſind ſchmal, hornartig, mit drei in der Mitte zwei Gabeln bildenden Längsadern, während die viel breiteren Hinterflügel dünnhäutig ſind, eine milchweiße Farbe und vier Längsadern zeigen. Die Beine tragen nur zwei Tarſenglieder. Die Vorderbeine ſind kurz, aber kräftig und dienen zur Ergreifung der Nahrung, ſind aber nicht, wie bei den oben betrachteten Arten, zu Fangbeinen umgewandelt. Die beiden letzten Beinpaare dagegen ſind dünn und ſtark verlängert und ihrer bedient ſich das Thier zur Fortbewegung. Der ſchmale, langgeſtreckte Hinterleib beſteht aus ſechs Ringeln, von denen der letzte ausgeſchnitten iſt und beiderſeits eine zahnförmige Spitze trägt. Auf ſeiner Unterſeite iſt er mit feinen Haaren dicht bekleidet. Indem dieſe Haare die Luft feſthalten, bewirken ſie, daß die ganze Unterſeite einen Silberglanz zeigt, und ermöglicht die Bewegung des Thieres auf der Oberfläche des Waſſers, indem die Luft ſie vor dem Einſinken ſchützt. Die Farbe iſt rothbraun, der Bauch des Weibchens roth mit drei ſchwarzen Längsſtreifen. Die Größe beträgt 8 mm.

Ihre Nahrung beſteht in kleinen Inſekten, welche ſie, auf der Waſſer-

oberfläche umherjagend, mit großer Geſchicklichkeit zu fangen wiſſen. Ihr Körperbau iſt durchaus ihrer Lebensweiſe angepaßt. Da ſie ſich im Waſſer mit ihren Krallen nicht feſthalten können, ſo haften ſie nur durch ihre Schwere auf demſelben. Würde nun ihr Körper eine größere Oberfläche darbieten, ſo würde jeder ſchief auffallende Windſtoß ſie vom Waſſer in die Luft entführen, und gar leicht könnte auch ein einigermaßen von oben auffallender Luftzug ſie in das Waſſer niederdrücken, wodurch die Haare naß würden und das Thier, unfähig ſich auf der Oberfläche zu halten, zu Grunde gehen würde. Dieſer Gefahr entgeht das Thier durch den ſtabartigen Körper, zumal wenn es, wie gewöhnlich, gegen den Wind läuft.

Den ganzen Sommer über finden wir die Thiere auf der Oberfläche des Waſſers. Sobald aber die erſten rauhen Herbſttage eintreten, ſind ſie verſchwunden. Sie haben ſich einen geſchützten Ort unter Steinen, Moos u. ſ. w. ausgeſucht, wo ſie der Kälte des Winters trotzen können. Wenn jedoch die wärmeren Strahlen der Sonne den kommenden Frühling ankündigen, erſcheinen ſie wieder, und dann können wir auch die Weibchen beim Eierlegen beobachten. Reihenweiſe legen ſie die länglichen Eier an Waſſerpflanzen und überſpinnen ſie mit einem feinen Gewebe. Die Eier öffnen ſich nicht wie bei anderen Wanzen durch einen Deckel, ſondern durch Längstheilung. Die jungen Thiere ſehen den alten ganz ähnlich; ſie unterſcheiden ſich außer dem Mangel der Flügel nur dadurch von ihnen, daß ſie nur ein Fußglied beſitzen, das Verbindungsglied zwiſchen dem zweiten und dritten Fühlergliede fehlt und ihre Körperfarbe anfänglich ganz blaß iſt.

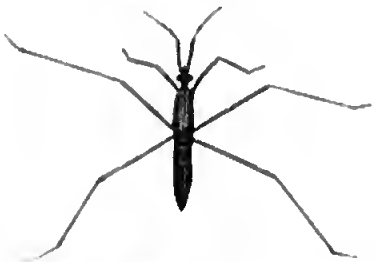
Dem Vorigen nahe verwandt iſt der gemeine Bachläufer, Velia currens, *Fabr.* Er unterſcheidet ſich von ihm dadurch, daß der kleine, dreieckige Kopf keine Nebenaugen zeigt, daß ſich am Vorderrande des Halsſchildes zwei ſilberhaarige Seitengrübchen befinden und das Halsſchild den Kopf bis zu den Augen bedeckt, daß ferner die faſt gleichlangen Beine verdickte Hinterſchenkel haben und beim Männchen mit zwei ſtarken Dornen und zahlreichen kleinen Zähnchen verſehen, beim Weibchen aber wehrlos ſind, und die Füße in drei Tarſen endigen. Auch die Färbung iſt lebhafter. Die Grundfarbe iſt ſchwarz, während die Seiten der Bruſt und des Hinterleibes orangegelb ſind und die Oberſeite ſechs weiße Flecke trägt. Man findet die Thierchen am häufigſten im ungeflügelten Larvenzuſtand.

Jäger giebt uns eine ſehr intereſſante Schilderung ihrer Lebensweiſe: „Ihren Lebensunterhalt“, ſagt er, „erwerben ſie ſich in ähnlicher Weiſe, wie früher, ja theilweiſe jetzt noch, manche Küſtenbewohner. So wie dieſen Letzteren, kraft des Strandrechtes, das Eigenthum unglücklicher Schiffbrüchiger zufällt, ſo nähren ſich die Waſſerſchreitwanzen von den ſchiffbrüchigen

Inſekten, die ein widriger Wind oder ſonſtiger Unfall aufs Waſſer wirft. Den hochvorgewölbten Augen der Wanze entgeht ſo leicht kein ſolches Ereigniß, das im Umkreis einiger Fuß paſſirt; mit ein paar Sätzen eilt ſie herbei, ſchlägt ihre Vorderbeine um das Opfer, bohrt ihm den Saugrüſſel in den Leib und ſaugt es aus, gerade wie es die Spinnen mit ihrer Beute machen. Sie vergreift ſich übrigens nicht blos an bereits ſchiffbrüchig gewordenen Thieren, ſondern macht's gerade wie die genannten Ufervölker, die durch falſche Signale oder abſichtlich den Schiffer ins Verderben führen. Tanzt ein Schnäckchen ſorglos auf dem Waſſerſpiegel oder ſchwirrt ein Käferchen oder Schlupfwespchen darüber hin, dann ſpringt ſie in gewaltigem Satze nach ihm hin in die Luft und fängt es ſchon dort ab, oder ſtürzt es wenigſtens aufs Waſſer, wo es ihr nicht entgehen kann. Dieſe Corſaren verſtehen ſich als echte Seefahrer gut auf den Wind, und man ſieht ſtets die ganze Flotte da, wo der herrſchende Wind von den Uferpflanzen auf den Waſſerſpiegel weht, denn dort iſt ihnen reiche Beute geſichert."

Noch ſchlanker als der vorige, faſt nadeldünn iſt der Teichläufer, Limnobates stagnorum, *L.* (**Fig. 20.**) Schon durch die Bildung des Kopfes läßt er ſich leicht erkennen. Derſelbe iſt nämlich ſtark verlängert, cylindriſch, an der Spitze aber breitgedrückt und trägt in der Mitte die großen, halbkugeligen Augen, während die Nebenaugen fehlen. Die viergliedrigen Fühler ſind weit nach vorn gerückt und haben zwiſchen dem zweiten und dritten Gliede kein Zwiſchenglied wie die der beiden vorigen Arten. Die Flügeldecken ſind klein und ſchmal und reichen nur bis zum Hinterleibe; die häutigen Flügel fehlen. Die gleichartig gebauten Beine tragen zweigliedrige Tarſen. Das Thierchen iſt 12$^{mm.}$ groß. Die Grundfarbe iſt ſchwärzlich, die Baſis des Kopfes und das Halsſchild roſtroth, die Beine rothgelb; auf den Flügeldecken befinden ſich helle Furchen. Sie halten ſich vorzugsweiſe am Rande des Waſſers zwiſchen Pflanzen auf, laufen auch auf der Oberfläche deſſelben geſchickt, wenn auch etwas träge umher.

Fig. 20.



Der Teichläufer, Limnobates stagnorum, *L.*

Die Waſſerläufer ſind für die Aquarien jedoch gerade nicht zu empfehlen, da ſie ſich nur auf größeren Waſſerflächen heimiſch fühlen und keine geringe Menge von Nahrung bedürfen.

Die Eintagsfliegen und Afterfrühlingsfliegen.

Ueber dem Waſſerſpiegel des Aquariums ſchweben heute zarte, luſtige Geſtalten. Ein durchſichtiger Flor hält das ätheriſche Weſen faſt ohne Flügelſchlag über dem Waſſer. Auch ſie entſtammen dem Waſſer und ihr Luftleben iſt nur von kurzer Dauer. Nach Sonnenuntergang wurden ſie geboren und ſchon der folgende Morgen findet ſie todt. Daher hat man ſie auch Eintagsfliegen, Ephemera vulgata, *L.*, genannt, während ſie ſonſt auch den Namen Haft führt. Die Familie der Ephemeridae wurde früher zu den Neuroptera geſtellt, bildet jetzt aber unter dem Namen Amphibiotia die dritte Gruppe der Orthoptera, der Gradflügler. Die Gruppe hat das Gemeinſame, daß die Larven der dahin gehörenden Thiere ſich von den vollkommenen Thieren mehr unterſcheiden, als die der übrigen Orthoptera, im Waſſer leben und durch Kiemen athmen.

Der Körper der Eintagsfliegen iſt dünn, langgeſtreckt und weichhäutig. Am Kopfe bemerken wir zuerſt die halbkugligen Augen, welche beim Männchen ſehr groß ſind und faſt den ganzen Kopf einnehmen, während ſie beim Weibchen kleiner ſind. Außerdem haben die Thiere noch drei kleine Nebenaugen, von denen jedoch das untere faſt ganz rudimentär iſt. Die Fühler ſind ganz kurz und borſtenförmig. Aus der Bildung der Mundtheile ergiebt ſich, weshalb die Thiere nur ſo kurze Zeit leben. Dieſelben ſind nämlich ſo ſtark verkümmert, daß die Thiere nicht recht Nahrung zu ſich nehmen können. Wir wollen ſie einmal näher betrachten, um ſie mit den hoch entwickelten Mundwerkzeugen der Libellen ſpäter vergleichen zu können.

Die Mundwerkzeuge ſind beißend angelegt. Das ſchmale Kinn trägt eine flache Platte, an der ſich vier Laden befinden, deren äußerſte die dreigliedrigen Taſter tragen und jederſeits von einem häutigen Lappen, der Zunge, überragt werden. Alle dieſe Theile ſind dicht mit Borſten beſetzt. Die Unterkieſer ſind faſt ganz häutig und nur an einzelnen Theilen etwas verhornt. Sie tragen viergliedrige Taſter und einzelne chitiniſirte Zähne und zahlreiche ſtarke Borſten. Die Oberkiefer ſind ſehr groß und tragen drei Hauptzähne ſowie Stacheln und Borſten, und an der äußeren Kante jederſeits einen größeren ſpitzen Hornfortſatz. Die Mundwerkzeuge werden von großen, zweilappigen Kopfſchilden faſt ganz bedeckt. Die beiden Vorderflügel ſind groß, faſt dreieckig, während die Hinterflügel klein und gerundet ſind. Sie ſind durchſichtig und von Längsadern, die durch zahlreiche Queradern verbunden werden, netzartig durchzogen. Die Flügel ſind dunkel gefärbt,

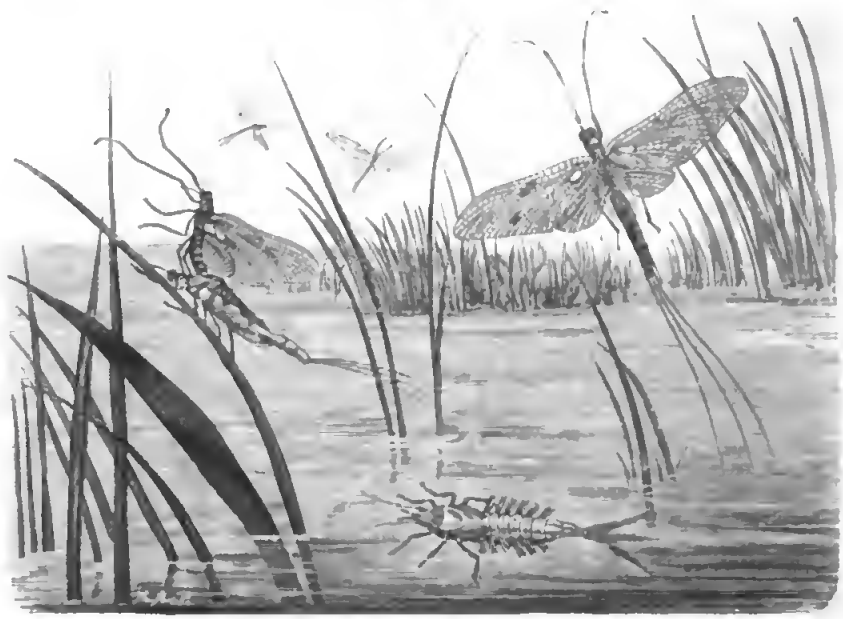
und die Vorderflügel zeigen eine braune, abgekürzte Mittelbinde. Die Beine sind lang und zart. Die Vorderbeine sind namentlich beim Männchen ungemein verlängert und werden nach vorne gerichtet getragen, so daß sie auf den ersten Blick für Fühlhörner gehalten werden können, zumal die wirklichen Fühlhörner kaum zu sehen sind. Jedes Bein trägt fünf Tarsenglieder, von denen das zweite mehrfach länger als das erste ist. Der Leib ist dünn und cylindrisch und trägt drei lange, fadenartige Anhänge, welche beim Weibchen ungefähr die Länge des Körpers, 16mm., beim Männchen jedoch fast die doppelte Länge, 30mm. erreichen. Die Farbe des Körpers ist braun. Der Hinterleib trägt eine Reihe pomeranzengelber Flecke, und die Schwanzfäden sind hell und dunkel geringelt.

Ueber dem Wasser schwebend läßt das Weibchen seine gelben Eierklumpen, von denen jeder gegen 350 Eier enthält, in dasselbe fallen, und aus diesen entwickeln sich nach kurzer Zeit die Larven. Der Körper derselben ist langgestreckt. Der Kopf läuft in zwei Spitzen aus und trägt zwei starke, sichelförmig gekrümmte Oberkiefer, darunter spitze Unterkiefer und eine große Unterlippe, die fein behaarten Fühler und auf jeder Seite ein einfaches Auge. An der Brust befinden sich einklauige Beine, von denen die beiden ersten Paare nach vorne gerichtet und mit starken Schenkeln und Schienen ausgerüstet sind, während das letzte nach hinten gestreckt, länger und schwächer ist. An jeder Seite des Hinterleibes befinden sich sechs Kiemenbüschel und am Hinterende, wie bei dem vollkommenen Thiere, drei Schwanzfäden, welche jedoch kürzer und mit Haaren besetzt sind. Mit Hülfe ihrer starken Kiefern und der vorderen Beinpaare gräbt sich die Larve wagerechte, gegen 5cm. lange Gänge in die feste Erde des Bassins ein. Gewöhnlich liegen zwei solcher Röhren neben einander und sind nur durch eine schmale Scheidewand von einander getrennt, correspondiren aber an ihrem Ende mit einander, so daß das Thier, wenn es in die eine Röhre hineinkriecht, sich nicht umzuwenden braucht, sondern durch die Nachbarröhre wieder nach außen gelangen kann. Die Körperfarbe der Larve ist weißlich gelb. Die Oberkiefer, Augen und Kiemen sind braun. Das Thierchen ernährt sich von organischen Resten und gebraucht 2—3 Jahre zur Verwandlung.

Nach mehrfachen Häutungen erscheinen auf dem Rücken kleine Flügelstummel, und damit haben die Thiere den Puppenzustand erreicht, welcher sich in Gestalt und Lebensweise jedoch weiter nicht von ihm unterscheidet. Sobald ihre Zeit gekommen ist, verlassen sie ihre unterirdischen Wohnungen, erreichen schwimmend die Oberfläche des Wassers und streifen ihre Puppenhaut ab. „Die Schmetterlinge", sagt Oken, „gebrauchen eine ziemliche Zeit, um aus der Puppe zu schlüpfen und davonfliegen zu können; wir ziehen

aber unſern Arm nicht ſo ſchnell aus dem Aermel, als das Haft ſeinen Leib, Flügel, Füße und Schwanzfäden aus ihren Futteralen.“ Greifen wir nach einer Puppe, die ſoeben an die Oberfläche des Waſſers gekommen iſt, ſo haben wir ſchon das vollkommene Inſekt in den Händen.

Fig. 21.



Die Eintagsfliege (Ephemera vulgata, *L.*) **und ihre Larve.**

Wenn wir jedoch das Thier mit demjenigen, welches wir Eier legen ſahen, vergleichen, ſo finden wir einen leicht erkennbaren Unterſchied. Schon die Farbe iſt matter, unreiner, nicht ſo glänzend und friſch; die einzelnen Glieder ſind kürzer, dicker und plumper. In dieſem Zuſtande wird das Thier Subimago genannt. Es ſetzt ſich an den Stengel einer Waſſerpflanze und nach kurzer Zeit zerreißt die Haut im Rücken und das vollkommene Inſekt, Imago, kriecht daraus hervor. Es iſt dies eine überraſchende Erſcheinung. In der ganzen Inſektenwelt iſt dies das einzige Beiſpiel, daß ein Inſekt, nachdem es die Puppenhülle abgeſtreift hat, ſich noch einmal häutet. Der leere Balg bleibt ſo vollſtändig zurück, daß man ihn leicht für ein todtes Thier halten kann.

Nur wenige Tage des Jahres, im Monat Auguſt, dann aber in unendlicher Menge, können wir die Eintagsfliegen im Freien beobachten. So erzählt Réaumur von einer verwandten Art, dem Uferaas, Palingenia virgo, folgendermaßen:

„Die Myriaden Hafte, welche die Luft über dem Strome des Flusses und auf dem Ufer, wo ich stand, anfüllten, können weder ausgesprochen, noch gedacht werden. Wenn der Schnee mit den größten und dichtesten Flocken fällt, so ist die Luft nicht so voll von demselben, als sie hier von Haften war. Kaum stand ich einige Minuten auf einer Stufe, als die Stelle mit einer Schicht derselben von zwei bis vier Zoll in der Dicke bedeckt wurde. Neben der untersten Stufe war eine Wasserfläche von fünf bis sechs Fuß nach allen Seiten gänzlich und dicht von ihnen zugedeckt, und was der Strom wegtrieb, wurde unaufhörlich ersetzt. Mehrere Male war ich gezwungen, meine Stelle zu verlassen, weil ich den Schauer von Haften nicht ertragen konnte, der, nicht so beständig in schiefer Richtung wie ein Regenschauer einfallend, immer und auf eine sehr unangenehme Weise von allen Seiten mir in das Gesicht schlug; Augen, Mund und Nase waren voll davon. Bei dieser Gelegenheit die Fackel zu halten, war eben kein angenehmes Geschäft. Die Kleider des Mannes, der sie trug, waren in wenigen Augenblicken von diesen Thieren bedeckt, gleichsam überschneit. Gegen zehn Uhr war dieses interessante Schauspiel zu Ende. Einige Nächte darauf erneuerte es sich, allein die Hafte zeigten sich nicht mehr in derselben Menge. Die Fischer nehmen nur drei auf einander folgende Tage für den großen Fall des „Manna" — so nennen sie die Thiere, wahrscheinlich weil sie den Fischen eine reichliche Nahrung bieten — an, doch erscheinen einzelne Thiere sowohl vor, als nach demselben. Wie immer auch die Temperatur der Atmosphäre beschaffen sein möge, kalt oder heiß, diese Thiere schwärmen unveränderlich um dieselbe Stunde des Abends, d. h. zwischen ein Viertel und ein Halb nach acht Uhr; gegen neun Uhr beginnen sie die Luft zu erfüllen, in der folgenden halben Stunde ist ihre Anzahl am größten und um zehn Uhr sind kaum einige mehr zu sehen, so daß in weniger als zwei Stunden dieses ungeheure Insektenheer aus dem Flusse, der sie zur Welt bringt, hervorgeht, die Luft erfüllt, sein bestimmtes Werk verrichtet und — verschwindet. Eine große Anzahl fällt in das Wasser, den Fischen zum reichlichen Mahle, den Fischern zum glücklichen Fange."

Taschenberg beobachtete mehrfach das massenhafte Auftreten des gemeinen Uferaas, Palingenia horaria, *L.* „In Leipzig", erzählt er, „sah ich an den brennenden Straßenlaternen der bewässerten Vorstädte diese Thiere in Klumpen hängen, welche die halbe Größe einer Laterne erreichten. In der ersten Woche des August 1859 bemerkte man in Halle dieselbe Art in der Nähe der am Wasser stehenden Laternen wie Schneeflocken umherfliegen und hatte beim Fortschreiten an den Füßen die Empfindung, welche locker gefallener Schnee verursacht. Es war am 26. Juli 1865 Abends nach zehn

Uhr, als ich an einer mehrarmigen Laterne auf dem Marktplatze in Halle ein ähnliches Schauspiel sah, wie es Réaumur beschrieb. Tausende und aber Tausende der genannten Hafte umkreisten das Licht in größeren oder kleineren Zirkeln, im Allgemeinen aber ließen sich bestimmte Richtungen, einzelne Gürtel unterscheiden. Merkwürdig war mir dabei, daß auf meinem weiteren Wege an einzelnen Straßenlaternen diese Fliegen nicht beobachtet wurden, selbst nicht an denen, welche sich unmittelbar an einem Saalarme befanden, während jener Armleuchter weiter vom Wasser entfernt stand als alle übrigen nicht umflatterten Laternen."

Wie fast jeder auffallenden Naturerscheinung, so hat sich auch dieser der Aberglauben bemächtigt. Namentlich ist dies in der Saarbrücker Gegend der Fall. „In den ersten Tagen des August", erzählt unser Gewährsmann, „bemerkte ich, Abends von einem Spaziergange heimkehrend, daß die Saarbrücke, welche die Schwesterstädte Saarbrück und St. Johann verbindet, an der beleuchteten Seite ganz mit der Eintagsfliege bedeckt war. Viele Menschen standen dabei und sprachen — nicht über die Natur des Insekts, sondern darüber: welchem geizigen Wucherer wohl so viel Getreide ausgeflogen sein könnte! Ich wollte Einzelne belehren; aber vergebens. Sie zeigten mir die abgestreiften Häute und behaupteten, dies seien Getreideschalen! Ich sah, daß ich ihnen den Aberglauben an ein göttliches Strafgericht, wofür sie diese Thierchen ansahen, nicht nehmen konnte, und ging niedergeschlagen nach Hause. Dieser Volksglaube ist in der ganzen hiesigen Gegend verbreitet. Leider ist er nicht der einzige."

Roßmäßler, welcher uns Obiges mittheilt, bemerkt dazu ganz richtig, daß wahrscheinlich die Kornmotte oder Kornschabe zu dem Volksglauben Anlaß gegeben hat. Gerade im August überspinnen auf den Kornböden die kleinen Räupchen die Roggenkörner auf der Oberfläche der Haufen und zerfressen sie unter diesen Gespinnsten. Dann verlassen sie, sobald sie erwachsen sind, die Getreidehaufen, um sich in Ritzen u. s. w. zu verpuppen. Sie sind plötzlich verschwunden und das Volk glaubt in den schmetterlingsähnlichen Eintagsfliegen die entwickelte Form der Kornmotte zu erkennen.

In neuerer Zeit hat man die Eintagsfliegen als Ersatzmittel der sogenannten Ameiseneier und Mehlwürmer als Futter für insektenfressende Stubenvögel, sowie für die verschiedenen Thiere des Terrariums und Aquariums in den Handel gebracht. Durch das massenhafte Einsammeln der Ameisenpuppen haben sich diese nämlich merklich vermindert, worin eine große Gefahr für das Bestehen der Waldungen liegt, da die Ameisen zu den unentbehrlichsten Sicherheitswächtern derselben gehören. Die Mehlwürmer sind dagegen theuer und oft nur schwer zu erhalten. Es ist daher gar nicht so

unwichtig, ein zweckentſprechendes Erſatzmittel zu haben, und dies hat man in den getrockneten Eintagsfliegen, dem ſogenannten „Weißwurmfutter“ gefunden.

„An der oberen Elbe“, erzählt Th. Held in der „Gefiederten Welt“, „und zwar meines Wiſſens nur auf der Strecke von Schandau bis Lowoſitz, iſt eine eigenthümliche Induſtrie zu Hauſe. Wer dieſe Stromſtrecke an ruhigen Abenden der zweiten Juli- und erſten Auguſthälfte befährt, der wird entlang der Ufer hart am Waſſer Feuer neben Feuer beobachten. Männer, Frauen, Kinder umſtehen dieſelben in einem ſtromabwärts zu offenen Halbkreiſe, jede Gruppe eines Rembrandt werth. Beſen und Körbe ſind zur Hand. Was treiben ſie dort?

„Ueber die Waſſerfläche hin bis zur Höhe von etwa 24 Fuß zieht leiſe ſchwirrend der Schwarm eines Florflüglers wie dichtes Schneegeſtöber ſtromaufwärts, ſo daß das Boot, auf dem man fährt, bald zollhoch mit den Inſekten bedeckt iſt. Das iſt eine Eintagsfliege, die Ephemera vulgaris, *L.*, hier Weißwurm genannt. Ihr kurzes Leben mordet der gewinnſüchtige Menſch, indem er des Thierchens unwiderſtehlichen Drang nach „mehr Licht“ ausbeutet.

„Es lodern am Ufer um die neunte Abendſtunde auf tennenartig gefegten, runden, mit Steinen umſetzten Opferplätzen, in deren Mitte ebenfalls aus Steinen eine Art Herd errichtet iſt, die Flammen. Da wirbelt und ſchwirrt der dichte Schwarm der Eintagsfliegen herbei, am Feuer ſich zu ergötzen. Von der Gluth verſengt fallen Tauſende und abermals Tauſende dicht neben dem Flammenherde auf dem Opferplatze nieder und winden ſich ſterbend noch immer lichtwärts, ſo daß der zuſammenkehrende Beſen leichte Arbeit hat. Große Körbe ſind bald gefüllt. Man trocknet und ſiebt die Thierleichen, wobei die Flügel abbrechen, und der „Weißwurm“, das geſchätzte Vogelfutter, iſt fertig.

„Da in Deutſchland mehrere Arten dieſer Eintagsfliegen und in manchen Gegenden zuweilen in ſolcher Menge neben den Gewäſſern vorkommen, daß man, namentlich im Auguſt, ſie maſſenweiſe zuſammenſchippen und zum Düngen benützen kann, ſo dürfte anzunehmen ſein, daß die Induſtrie des Weißwurm-Einſammelns bald ſich allenthalben verbreiten und einen recht großen Umfang annehmen werde, zumal die Nachfrage von Seiten der Vogelhändler und -Liebhaber jetzt bereits eine ſehr bedeutende und immer ſteigende iſt.“

Während die Larven der bis jetzt erwähnten Gattungen Ephemera und Palingenia in der Erde bohren und deshalb für das Aquarium nicht ſehr zu empfehlen ſind, ſchwimmen die mit langgewimperten Schwanzborſten verſehenen Larven der Gattung Cloë dagegen frei im Waſſer umher. Dieſe häuten ſich mehr als zwanzigmal und verwandeln ſich nach drei Jahren zum

vollkommenen Thiere. In Deutſchland findet ſich am verbreitetſten die Cloë diptera, *L.* Die Thiere beſitzen nur Vorderflügel, welche wenig Queradern zeigen und beim Männchen ganz glashell ſind, während ſie beim Weibchen einen roſtgelben, glashell geaderten Vorderrand beſitzen. Der Körper iſt roſtgelb und trägt zwei weiße, ſchmal ſchwarzgeringelte Schwanzborſten.

Den Eintagsfliegen nahe verwandt ſind die Afterfrühlingsfliegen, Perlaridae. Dieſe Thiere haben einen langgeſtreckten und flachen Körper. Der Kopf iſt breit und trägt zwei große, ſeitliche Netzaugen, zwiſchen denen ſich drei kleine Punktaugen und borſtenförmige Fühler befinden. Die Hinterflügel ſind groß und an ihrem dem Körper anliegenden, einſchlagbaren Theile ſtark erweitert. Die Bruſtringe ſind faſt ganz gleich entwickelt.

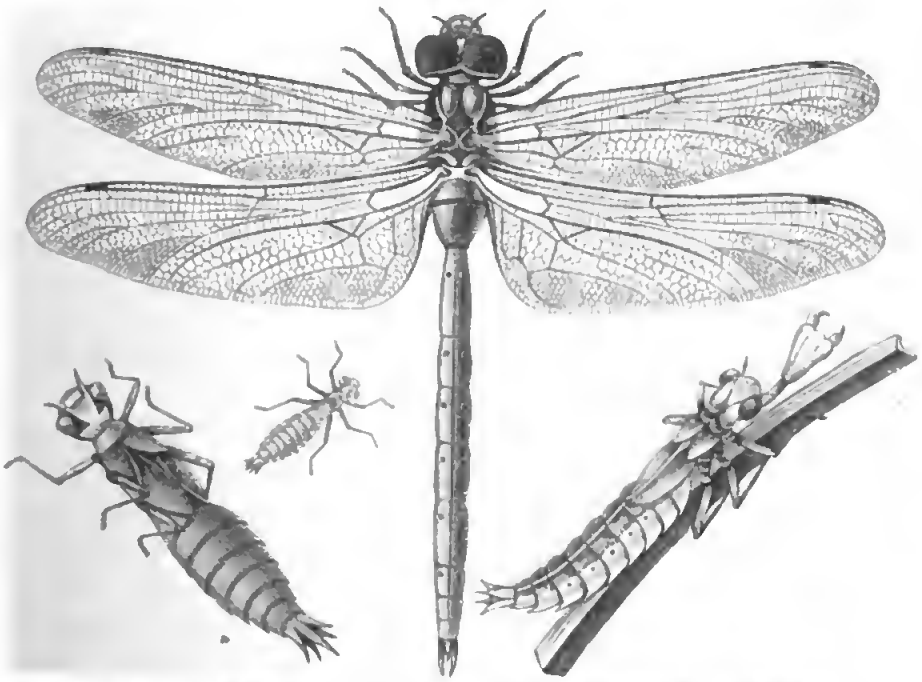
Von den hundert mit Sicherheit bekannten Arten ſind die verbreitetſten Perla viridis, *Fbr.*, von grüner, nach dem Tode rothgelber Farbe, mit ſchwarzbraunem Flecke am Scheitel, und Perla bicaudata, *L.*, von ſchwarzbrauner Körperfarbe, während der Scheitel, ein Längsſtreif auf dem Vorderrücken, ſowie ein Fleck am Bauche orangefarbig und Bruſt und Beine an der Unterſeite gelblich ſind; die Afterbeine ſind gelblich mit braunen Ringeln. Am Hinterleibe beider Arten befinden ſich zwei Schwanzborſten, welche den Namen Raiſen führen.

Am Tage ſitzen die Thiere mit platt auf den Rücken gelegten Flügeln an Baumſtämmen u. dgl. Gegen Abend werden ſie munter und fliegen umher. Die Weibchen tragen ihre Eier eine Zeit lang in einer Vertiefung des neunten Leibesringes mit ſich herum und laſſen ſie, über das Waſſer fliegend, in Klümpchen in daſſelbe hineinfallen. Die ſich aus den Eiern entwickelnden Larven unterſcheiden ſich von den Alten hauptſächlich durch den Mangel der Flügel. Außerdem ſind ſie dem Waſſerleben angepaßt und wir finden daher an den Schenkeln und Schienen lange Wimperhaare, welche zum Rudern dienen, und an der Unterſeite des Körpers an der Grenze zwiſchen Bruſt und Leib Kiemenbüſchel zur Waſſerathmung. Ihre Freßwerkzeuge ſind ſtärker entwickelt als beim vollkommenen Thiere, weil ſie vom Raube leben. Namentlich ſtellen ſie den Larven der Eintagsfliegen eifrig nach. Nach Verlauf eines Jahres und nach mehrfachen Häutungen bekommen ſie Flügelſtummel und werden zur Puppe. Nach einiger Zeit verlaſſen ſie alsdann das Waſſer, kriechen am Stengel von Waſſerpflanzen in die Höhe und warten unbeweglich, bis die Haut im Nacken reißt und das geflügelte Thier zum Vorſchein kommt.

Die große Schmaljungfer.

In den Sommermonaten bemerken wir an den über den Waſſerſpiegel des Aquariums ragenden Halmen ein erdfahles, eigenthümlich geſtaltetes Gebilde mit langen Beinen. Wollen wir es herausnehmen, ſo zerdrücken wir die kniſternde, dürre Puppenhülle einer Libellenlarve, aus welcher das vollkommene Inſekt ſich bereits entwickelt hat. Und in der That finden wir auch verſchiedene Libellen im Aquarium umherflattern, von denen namentlich die große Schmaljungfer, Aeshna grandis, *L.*, unſere Aufmerkſamkeit auf ſich

Fig. 22.



Die große Schmaljungfer (Aeshna grandis, *L.*), **ihre Larve und Puppe.**

zieht. In dem engen Behälter ſind ihre Bewegungen äußerſt beſchränkt. Sie ſcheint ſich auch ſehr unbehaglich darin zu fühlen und verſucht beſtändig eine Oeffnung in der Gaze-Bedeckung zu finden, um die goldene Freiheit zu gewinnen.

Wollen wir die Thiere in ihrer ganzen Schönheit bewundern, ſo müſſen wir den mit Schilf und Binſen bewachſenen Teichrand beſuchen. Das Ufer-

ſchilf iſt die Heimath der Libelle und ſie ſcheint, wie Landois ſagt, gleichſam dem Schilfe die ſäuſelnd flüſternde Bewegung abgelauſcht zu haben, die ſie im Fluge täuſchend nachahmt.

„Der Weiher ſchläft im Morgenlicht
So friedlich, wie ein fromm Gewiſſen;
Wenn Weſte ſeinen Spiegel küſſen,
Des Ufers Blume fühlt es nicht;
Libellen zittern über ihm,
Blaugold'ne Stäbchen und Karmin,
Und auf des Sommerbildes Glanz
Die Waſſerſpinne führt den Tanz;
Schwertlilienkranz am Ufer ſteht
Und horcht des Schilfes Schlummerlied;
Ein lindes Säuſeln kommt und geht,
Als flüſtr' es: Friede, Friede, Friede! —
Stille, er ſchläft; ſtille, ſtille!
Libelle, reg' die Schwingen ſacht,
Daß nicht das Goldgewebe ſchrille."

Aber die große Schmaljungfer kümmert ſich wenig um den ſchlafenden See! Während ihre Schweſtern im flatternden Flug leiſe dahinſchweben, eilt ſie mit pfeilſchnellen Bewegungen geräuſchvoll an uns vorüber. Unaufhaltſam eilt ſie vorwärts bald mit einer Wendung nach rechts, bald nach links; ſie gönnt ſich keinen Augenblick der Erholnng; ohne Raſt, ohne Ruh' eilt ſie das Ufer entlang, oder ſchießt über die ſpiegelnde Fläche des Sees dahin. Doch was ſoll denn dieſe raſtloſe Eile? Das ſcheinbar ſo harmloſe Thier iſt ein unerſättlicher Räuber, welcher mit ſtaunenswerther Gewandtheit und unübertrefflicher Kühnheit ſein Handwerk betreibt.

Wir haben einen Spanner aus ſeiner Ruhe aufgeſtört. Flatternd fliegt er davon. Die Libelle hat ihn erſpäht. Sie ſtürzt ſich auf ihn und ergreift ihn mit den Krallen ihrer Füße. Die ſcharfen Freßzangen klappen einige Male zuſammen und die großen Flügel des Opfers, welche die Libelle an der Flugbewegung hindern würden, fallen zu Boden. Jetzt ſollte man erwarten, daß ſie ſich einen verborgenen Platz aufſuchte, um dort ungeſtört ihre Mahlzeit zu halten. Aber nein, dazu gönnt ſich der gierige Räuber keine Zeit; die Beute wird im Fluge verzehrt. Das iſt keine leichte Arbeit. Man bedenke nur, welche verſchiedene Thätigkeit dazu gehört, die Beute zu halten, zu zerkleinern und zu verzehren und zugleich zu fliegen. Während ſie noch beſchäftigt iſt, ſucht ſie mit ihren großen Augen bereits nach einer neuen Beute und eilt ihr nach, um ſie, ſobald ſie mit der erſten fertig iſt, zu erhaſchen.

So treiben die Thiere während des Vorſommers ihr Weſen in der Nähe des Fluſſes, des Baches oder des Sees, dem ſie entſtammen. Später

aber verlaſſen ſie ihren Geburtsort und wandern fort, indem ſie ſich über das ganze Land verbreiten. Oft wandern ſie in großen Zügen umher.

Die älteſte Nachricht über ſolche Züge finden wir in der Zeitſchrift „Der Naturforſcher", VI, pag. 109, 1775, woſelbſt Meineckens ſchreibt: „Ich ſah in einem Dorfe im Anhaltiſchen an einem heiteren Tage, ungefähr um 4 Uhr Nachmittags, eine ſolche ungeheure Menge Libellen über das Dorf ziehen, daß dadurch beinahe die Sonne verdeckt wurde. Die Leute hielten ſie für Heuſchrecken und geriethen in die äußerſte Beſtürzung. Einige dieſer Libellen hatten ſich in die Gärten niedergelaſſen, und ſoviel ich mich erinnere, waren alle, die man gehaſcht hatte, von einer und derſelben Gattung." Röſel erzählt in ſeinen „Inſektenbeluſtigungen", II, pag. 135: „In dem erſten Bande der Leipziger Sammlungen von wirthſchaftlichen, Polizei-, Kammer- und Finanzſachen wird gemeldet: man habe aus dem Gebirge vor einiger Zeit die Nachricht erhalten, es hätte ſich eine Art von Heuſchrecken in großen Zügen und Heeren eingefunden, die in ihrem Zuge die Luft verdunkelten. Man ſagte, ſie hätten ſich wirklich an die Feldfrüchte, ſonderlich unten an der Erde, nach der Wurzel zu, gemacht und ſolche benagt, gleichwohl aber keinen ſonderlichen Schaden gethan, wären auch bereits wieder fortgeflogen. Als aber der Autor dieſer Anmerkung eines dieſer Ungeziefer zu ſehen bekam, fand er, daß ſelbiges nichts weniger als eine Art von Heuſchrecke, ſondern eine Art großer Waſſerjungfern geweſen. Eben dergleichen Heere von Waſſerjungfern oder Libellen haben ſich im Sommer des Jahres 1746 um Lauban in Schleſien und um Gera ſehen laſſen, welche in der Luft in großer Menge vorbeizogen und ſich gegen Nordweſten gewendet. Dieſe Nachrichten habe ich hierher ſetzen wollen, weil mir Heerzüge der Libellen ganz was Neues ſind."

Abbé Chappe, der 1761 den Durchgang der Venus in Sibirien beobachten ſollte, ſah einen Zug von Libellen, der 500 Ellen breit und fünf Stunden lang war, in Tobolsk. Ebenſo wurden im Jahre 1817 verſchiedenen Ortes gewaltige Schwärme von Libellen beobachtet. Bei Dresden flog ein Zug zwei Stunden lang von Nordoſt nach Südweſt. Nach Taſchenberg ſah ein engliſcher Beobachter aus der Grafſchaft Suffolk einſt einen ſo bedeutenden Schwarm einer Libellenart vom Meere her landeinwärts fliegen, daß durch ſie auf ein Gefilde von vier Morgen, über welches ſie wegflogen, ein Schatten geworfen ward.

Morren berichtet von einem Zuge, der am 16. Juni 1853 gegen 4 Uhr Nachmittags zu Haſſeignies in der Richtung von Südoſt nach Südweſt beobachtet wurde. Er dauerte dreiviertel Stunden und hatte eine Ausdehnung von dreiviertel Meilen.

Genauere Beobachtungen eines Libellenſchwarmes theilt uns Dr. Hagen in der Stettiner entomologiſchen Zeitung mit:

„Im Juni 1852", erzählt er, „an einem ſchönen warmen Tage, erfuhr ich ſchon des Morgens um 9 Uhr, daß über das Königsthor in Königsberg in Preußen ein ungeheuerer Libellenſchwarm in die Stadt zöge. Um die Mittagszeit verfügte ich mich dahin und ſah immerfort Libellen in dicht gedrängten Maſſen in die Stadt ziehen. Um das intereſſante Schauſpiel genauer zu betrachten, ging ich zum Thore hinaus und konnte hier auf einem freien Platze den Zug genau beobachten. Denkt man ſich von der Höhe des Thores aus nach Dewan (etwa eine Viertelmeile) hin — denn dort nahm, wie ich ſpäter entdeckte, der Zug ſeinen Anfang — eine gerade Linie gezogen, ſo giebt ſie die Richtung genau an; am Thore war er etwa dreißig Fuß über dem Boden erhaben, da die Krone des dort befindlichen Walles den Zug zum Theil am Hinüberfliegen hinderte. Gegen Dewan zu ſenkte er ſich allmälig, wie man an nahe ſtehenden Bäumen ſchätzen konnte, und wo er bei Dewan den Weg kreuzte, war er der Erde ſo nahe, daß ich, auf einem Wagen ſitzend, hindurchfuhr. Auffällig und ſonſt nicht beobachtet war mir die große Regelmäßigkeit des Zuges. Die Libellen flogen dicht gedrängt hinter- und übereinander, ohne von der vorgeſchriebenen Richtung abzuweichen. Sie bildeten ſo ein etwa 60 Fuß breites und zehn Fuß hohes lebendes Band, das ſich um ſo deutlicher markirte, als rechts und links davon die Luft rein, von Inſekten leer erſchien. Die Schnelligkeit des Zuges war ungefähr die eines kurzen Pferdetrabes, alſo unbedeutend im Vergleich zu dem rapiden Fluge, der ſonſt dieſen Thieren eigenthümlich iſt. Bei näherer Betrachtung fiel es mir auf, daß alle Waſſerjungfern friſch ausgeſchlüpft zu ſein ſchienen. Der eigenthümliche Glanz der Flügel bei Libellen, die noch nicht lange die Nymphenhaut abgeſtreift haben, läßt dies nicht ſchwer erkennen. Je weiter ich dem Zuge entgegenfuhr, deſto jünger waren offenbar die Thiere, bis ich nach Dewan kam und in dem dortigen Teiche die Quelle des Stromes entdeckte. Die Färbung des Körpers und die Conſiſtenz der Flügel bewieſen, daß ſie erſt an demſelben Morgen ihre Verwandlung überſtanden haben konnten. Auf dem Teiche oder am jenſeitigen Ufer war keine Libelle zu ſehen. Der Zug nahm zweifellos aus dem Teiche ſelbſt und zwar am diesſeitigen Ufer ſeinen Urſprung. Der Zug dauerte in derſelben Weiſe ununterbrochen bis zum Abend fort; eine Schätzung der Zahl der Thiere mag ich mir nicht erlauben. Merkwürdig genug übernachtete ein Theil deſſelben, da die Libellen mit Sonnenuntergang zu fliegen aufhören, in dem dem Thore zunächſt gelegenen Stadttheile, bedeckte dort die Häuſer und Bäume der Gärten und zog am folgenden Morgen in der urſprünglichen Richtung weiter. Auf eine Anfrage, die

ich in den Zeitungen ergehen ließ, erfolgte die Antwort, daß er am folgenden Tage in der Richtung über Karschau weggezogen und etwa drei Meilen von Königsberg gesehen worden sei; sein weiteres Schicksal blieb mir unbekannt.

„Halten wir die beobachteten Thatsachen zusammen, so liegt hier unzweifelhaft der instinktartige Trieb einer Ortsveränderung vor, da die Thiere gegen ihre Gewohnheit und bevor an ihrer Geburtsstätte Mangel an Nahrung ihnen fühlbar gewesen sein konnte, in geregeltem Zuge, gleichfalls sehr gegen ihre Gewohnheit, dieselbe verließen. Wohl davon zu unterscheiden sind die ungeheuren Schwärme von Libellen, die wir in manchen Jahren an den Gewässern beobachten, besonders wenn ein kaltes Frühjahr ihre Entwickelung verzögert hat und einige warme Tage plötzlich die verspätete Entwickelung zu Wege bringen.

„Der von mir beobachtete Zug folgte der Richtung des Windes; doch scheint dies mehr zufällig gewesen zu sein, da bei den vierzig verschiedenen Beobachtungen ein großer Theil nicht die herrschende Windrichtung einhielt. Die Ursache dieser Züge ist noch nicht aufgeklärt. Die Regelmäßigkeit derselben, die dem Naturell jener rastlos umherschweifenden Thiere widerspricht, bedingt allerdings einen bestimmten Zweck. Im vorliegenden Falle läßt sich nur annehmen, daß für die künftige Brut einer solchen Anzahl die dortigen Gewässer, die übrigens im Sommer nicht austrocknen, nicht ausgereicht haben dürften.

„Herr Uhler aus Baltimore berichtet mir, daß im nördlichen Amerika, namentlich in Wisconsin, derartige Züge nicht ungewöhnlich seien. Die übersendeten Thiere stellen es außer Zweifel, daß jene Art mit der unseren genau übereinstimmt; auch in Südamerika wurden diese Erscheinungen beobachtet. Wie kräftig übrigens das Flugvermögen dieser Thiere ist, geht aus der verbürgten Thatsache hervor, daß Schiffe Libellen auf hoher See 600 englische Meilen vom Lande fliegend angetroffen haben."

Zuweilen ziehen die Libellen auch mit anderen Insekten vereinigt. So beobachtete van Bemmelen einen solchen gemischten Zug: „Am 13. Juni, Mittags gegen zwei Uhr, war ich am Strande, und es schien mir, als wenn ich in der Ferne Libellen über die See fliegen sähe. Ich eilte nach dem Platze, wo sie aus der See kamen, ging ins Wasser und schwamm zu einem Abstande von zehn Minuten vom Strande; soweit ich von diesem Punkte ab sehen konnte, sah ich Libellen und weiße Schmetterlinge über die See fliegend kommen, schnurgerade nach dem Strande und den Dünen zu. Sobald sie die Dünen erreicht hatten, flogen diese links, andere rechts, einige gerade durch. Es war die vierpunktirte Libelle und der Kohlweißling."

Doch kehren wir zu unſerer großen Schmaljungfer zurück, um ihre Körperform genauer kennen zu lernen. Zunächſt fällt uns der unverhältnißmäßig große, faſt kuglige Kopf auf, der nur durch einen ſehr dünnen Hals mit der Bruſt verbunden iſt. An ſeiner Seite ſtehen die ungemein großen, prächtig ſchillernden Netzaugen, welche auf dem Scheitel zuſammenſtoßen und aus ſo großen Facetten zuſammengeſetzt ſind, daß man ſie bei ſorgfältiger Betrachtung mit unbewaffneten Augen erkennen kann. Die vor den Augen liegende Stirn iſt blaſig aufgetrieben und durch einen Querſchnitt getheilt. In ihrem oberen Theile befindet ſich noch eine dreieckige ſtärkere Auftreibung, in deren oberem Winkel zwei einfache Augen und neben dieſen die kurzen Fühler ſtehen, welche aus einem dicken Baſalgliede und einer viergliedrigen Borſte zuſammengeſetzt ſind. Die Stirn trägt am unteren Rande die Oberlippe, welche weit vorragend die Freßwerkzeuge bedeckt. Letztere ſind, wie bei der räuberiſchen Lebensweiſe des Thieres nichts anders zu erwarten iſt, ſehr ſtark ausgebildet. Die zangenartigen, breiten Oberkiefer ſind mit vielen kräftigen Zähnen von ungleicher Größe bewaffnet. Die Unterkiefer ſind zarter gebaut und tragen an ihrer Spitze mehrere kleinere Zähne, an ihrem Grunde einen eingliedrigen Taſter. Die Unterlippe iſt nach oben gewölbt, ſo daß ſie die Kiefern von unten vollſtändig umhüllt. Die langgeſtreckte, dreitheilige Bruſt trägt auf ihrer Rückenſeite vier große, gleichgebildete Flügel, welche viele hundert einzelne maſchenartige Zellen zeigen. Am Grunde der Flügel entſpringen fünf dicke Längsadern, von denen die erſte, welche den Vorderrand deſſelben bildet, die Randader heißt. Die zweite, der erſten parallel laufende Ader führt den Namen Unterrandader und erſtreckt ſich nur bis etwa in die Mitte des Flügels, wo ſie von einer kleinen Querader, dem Knoten, getroffen wird. In der Nähe der Spitze des Flügels iſt die Randader ſtark verdickt und bildet das Flügelmal, während zwiſchen der vierten und fünften Längsader im erſten Drittel des Flügels ſich ein deutliches von Adern gebildetes Dreieck findet. Die Flügel beſtehen aus einer dünnen, nackten Membran und zeigen einen unter Umſtänden reichen Farbenſchimmer. Am Grunde der Flügel liegt ein mondförmiger Anhang, das Häutchen. An der Unterſeite der Bruſt befinden ſich vier kurze, ſchwarze, mit Borſten beſetzte Beine, welche drei Tarſenglieder tragen.

Der elfgliedrige Hinterleib iſt drehrund und langgeſtreckt. Am vorletzten Gliede befinden ſich zwei griffelartige Raiſen. Die Farbe des Körpers iſt gelb oder rothbraun; an den Seiten der Bruſt befinden ſich zwei gelbliche Binden und an der oberen Seite zwiſchen den Flügeln, ſowie an den Seiten des Hinterleibes blaue Flecken. Die Größe beträgt fünf Centimeter.

Die Athemöffnungen liegen an den Seiten des Körpers. Die Stigmata des Hinterleibes ſind ſehr klein und werden von Hautfalten faſt bedeckt. An der Bruſt befinden ſich zwei Paare, von denen das erſte, größere, von dem großen Kopfe des Thieres verdeckt wird. Drehen wir dieſen ſeitwärts, ſo zeigt es ſich uns als längliche Spalten. In denſelben befindet ſich der allerdings nur unvollkommen entwickelte Stimmapparat, welcher das eigenthümlich ſäuſelnd-ſchwirrende Geräuſch hervorbringt, welches dieſen Thieren eigen iſt. Nach Profeſſor Landois Unterſuchungen iſt derſelbe folgendermaßen eingerichtet:

„Die beiden Lippen des langen und ſchmalen Stigmas ſind völlig verſchieden gebaut. Die eine bildet einen ſehr ſchmalen, einfachen Rand. Die gegenüberliegende Lippe trägt den Schwirrapparat. Auf dieſer Lippe liegt ein Chitingerüſt, welches mit einem Kamm verglichen werden kann. Etwa zwanzig Zähne, 0,05—0,067 mm. von einander abſtehend, bilden das feſte Gerüſt einer Haut, welche allmälig in das Tracheenrohr übergeht. Zwiſchen dieſen feſteren Zähnen iſt eine äußerſt zarte, durchſichtige Haut ausgeſpannt, jedoch nicht ſtraff, ſondern ſehr locker und faltig, und zwar ſo, daß zwiſchen je zwei Zähnen des Kammes eine Hautfalte zu liegen kommt. Dieſe Schwirrhaut beſteht aus einer einzigen Lage ziemlich großer Zellen, die im Zuſammenhang unter dem Mikroſkop das Anſehen kleiner Tüllgardinchen haben. Durch die Friction der Athemluft an dieſer Schwirrhaut entſteht die eigenthümlich ſäuſelnd-ſchwirrende Stimme der Libellen.“

Wie die ausgebildete Schmaljungfer ein unerſättlicher Räuber in der Luft iſt, ſo gehört ihre Larve zu den gefräßigſten und raubgierigſten aller Waſſerbewohner und übertrifft ſogar noch die berüchtigten Schwimmkäfer und ihre Larven. Im Allgemeinen iſt der Körperumriß des jungen Thieres dem des erwachſenen einigermaßen ähnlich, ſo daß wir den Thieren alſo eine unvollkommene Metamorphoſe zuſchreiben müſſen. Jedoch weicht die Geſtalt in einigen Einzelheiten weſentlich ab. Wir erkennen die Larven leicht an dem Mangel der Flügel, an der kräftigeren Geſtalt, den langgeſtreckten Beinen, dem großen Kopf mit kleineren Augen, längeren Fühlern und einem eigenthümlichen Fangapparat, der ſogenannten Maske an der Unterſeite. Die Unterlippe iſt nämlich eigenthümlich umgebildet und beſteht aus drei geſonderten Theilen, wie **Fig. 22** zeigt. Das ganze Gebilde iſt einem Arme ähnlich. Den erſten, ſchmalen Theil, welcher in der Ruhelage der Kehle anliegt, kann man dem Oberarm vergleichen, während der zweite, faſt doppelt ſo lange, dreieckige, durch ein Charniergelenk mit ihm verbundene und ihm in der Ruhe anliegende den Unterarm, der dritte zum Ergreifen der Nahrung beſtimmte und eine mit einer Zange endigende Platte darſtellende Theil die Hand darſtellt.

Der ganze Apparat liegt in der Ruhelage unter dem Kopfe verborgen, ſo daß er von oben nicht ſichtbar iſt. Wie die Katze ſich langſam und vorſichtig dem ſpielenden Mäuschen nähert, ſo beſchleicht die Larve heimtückiſch die nichts ahnenden Waſſerbewohner, ſich entweder auf dem Boden hinſchiebend oder im Waſſer ſchwebend, oder ſie ſitzt, wie die Katze vor dem Mauſeloche, unbeweglich an einem Pflanzenſtengel und wartet, bis ein Thierchen in ihr Bereich kommt. Wie die Katze ſich plötzlich, wenn ihr Opfer nahe genug iſt, mit raſchem Sprunge auf daſſelbe ſtürzt, ſo ſchnellt die Larve ihren Fangapparat hervor, ſo daß er weit über den Kopf vorragt, ergreift mit der Zange die Beute und birgt ſie, indem ſie die Fangzange wieder einzieht, zwiſchen die ſcharfen Freßzangen, welche ſie zermalmen.

Die Athmung der Larve geſchieht durch ſogenannte Darmkiemen. Die Kiemen liegen im Darm und ſind äußerlich nicht ſichtbar. Das Ende des Darmkanals iſt nämlich kolbenartig erweitert und mit einer Menge von vorſpringenden, leiſtenartigen Blättchen bedeckt, auf denen ſich zwei den Darmkanal der Länge nach durchziehende, dünne Athemröhren ungemein fein veräſteln und büſchelförmig ausbreiten, ſo daß dieſe Gebilde die Kiemen darſtellen. Durch ſtarke Muskeln, welche dieſe Höhlung umgeben, kann dieſelbe erweitert oder verengt werden, wodurch dann natürlich das Waſſer eingenommen oder ausgeſtoßen wird. Die Kiemen kommen dadurch beſtändig mit dem Waſſer in Berührung, und zugleich dient die Einrichtung dem Thiere noch dazu, die Schwimmbewegung auszuführen, indem durch das Ausſtoßen des Waſſers ein Rückſtoß entſteht, welcher ſtark genug iſt, das Thier eine Strecke nach der entgegengeſetzten Richtung fortzuſchleudern, was je nach der Kraft, mit welcher die Muskeln ſich zuſammenziehen, mit mehr oder weniger großer Geſchwindigkeit geſchieht. Wie bei faſt allen Waſſergeſchöpfen beſchränkt ſich die Athmung jedoch nicht auf dieſe Organe, ſondern findet durch die geſammte Hautoberfläche hindurch ſtatt, indem der Sauerſtoff in die darunterliegenden Luftröhren eindringt.

Nachdem die Larven ſich mehrmals gehäutet haben, werden ſie zur Puppe, das heißt, ſie erhalten Flügelſtummel. Die Puppen ſetzen die Lebensweiſe der Larven fort und bleiben in dieſem Zuſtande, wie es ſcheint, faſt ein Jahr, indem die Flügelſtummel durch beſtändige Häutungen allmälig immer deutlicher werden. Im Juli und Auguſt erfolgt die Verwandlung. Dieſelbe findet jedoch nicht wie bei der Eintagsfliege im Waſſer ſtatt, ſondern die Thiere klettern an einer Pflanze empor und klammern ſich mit den Klauen ihrer Tarſen dort feſt. Jetzt erſcheinen die vorher matten Augen glänzend und durchſichtig. Die Haut ſpringt im Nacken auf, und der Hals und Kopf des vollkommenen Thieres kommt zum Vorſchein; wir bemerken, daß die

Maske jetzt verloren gegangen iſt; bald folgen die Beine nach. Jetzt wirft die Schmaljungfer den Kopf zurück und bleibt eine geraume Zeit unbeweglich hängen. Alsdann ſind die Beine hinreichend erſtarkt, um ſie zu gebrauchen. Sie klammert ſich mit ihnen feſt und zieht den Hinterleib aus der Hülle hervor. Die Flügel ſind anfänglich feucht und zuſammengefaltet, dehnen ſich aber allmälig aus und haben nach einer Viertelſtunde ihre natürliche Geſtalt, während ſie erſt nach zwei Stunden völlig trocken ſind. Auch die Farben, welche anfänglich ganz unkenntlich ſind, treten hervor und die Schmaljungfer fliegt in die Luft empor, um ihre räuberiſche Lebensweiſe zu beginnen, während die verſchrumpfte Hülle am Pflanzenſtengel zurückbleibt.

Die Waſſernadel.

Der Schmaljungfer in ihrer Lebensweiſe ganz ähnlich ſind die Waſſernadeln, von denen wir die häufigſte und auffallendſte, die gemeine Waſſernadel oder Bachlibelle, Calopteryx virgo, *L.* (**Fig. 23**), die wir auch als Larve im Aquarium finden, zur Betrachtung auswählen.

Schon die dunkle Färbung der Flügel macht das Thierchen leicht kenntlich. Der Kopf iſt breit, aber nicht ſo dick wie bei der vorigen, ſo daß er die Form eines Hammers zeigt. Daher ſtoßen die Augen auch nicht zuſammen, ſondern werden von einem breiten Scheitel getrennt, auf dem ſich die drei Nebenaugen und die kleinen, borſtenförmigen, aufrecht ſtehenden Fühler befinden. Die ſchlanken Beine ſind weit nach vorn gerichtet, ſo daß ſie noch vor den Flügeln eingelenkt ſind. Sie haben eine ſchwarze Farbe und ſind mit ſtarken, langen Borſten regelmäßig beſetzt. Die großen Flügel erweitern ſich gegen das abgerundete Ende und zeigen kein Flügeldreieck. Beim Weibchen ſind ſie rothbraun gefärbt mit weißem Flügelmale am Vorderrande; während beim Männchen meiſt ein intenſiv ſchwarzblauer Schiller die braune Farbe deckt, welcher nur zuweilen fehlt; ein Flügelmal iſt beim Männchen nie vorhanden. Der ſchlanke, zehngliedrige Leib iſt drehrund und ebenfalls bei beiden Geſchlechtern verſchieden gefärbt: beim Weibchen ſchön ſmaragdgrün, beim Männchen dunkelbau. An ſeinem Ende befinden ſich zwei ziemlich große Haltzangen.

Höchſt intereſſant iſt die Art und Weiſe der Fortpflanzung bei der Bachlibelle und ihren Verwandten. Schon die Begattung iſt eigenthümlich.

Fig. 23.

Die Waſſernadeln und ihre Larven.

Wenn Du im Schatten der Erlen am murmelnden Bache im ſaftigen Graſe hingeſtreckt liegſt und dem Spiele der Libellen zuſchaueſt, dann bemerkſt Du wohl, daß zwei Thierchen in gerader Linie langſameren Fluges hinter einander herfliegen. Haſt Du ein ſcharfes Auge, ſo erkennſt Du, daß es ein Männchen und ein Weibchen iſt, von denen das erſtere voranfliegt. Immer langſamer wird der Flug des Männchens, ſo daß es bald vom Weibchen eingeholt iſt. Jetzt krümmt es den ſchlanken Hinterleib und umfaßt mit ſeinen Haltzangen den Hals des Weibchens von oben. Dieſes biegt alsdann ſeinen Hinterleib nach vorn und unten, bis ſeine Spitze den zweiten blaſig aufgeſchwollenen Hinterleibsring des Männchens berührt, wo ſie von einem doppelten Hakenapparat feſtgehalten wird. Die Geſchlechtsöffnung des Männchens findet ſich jedoch nicht an dieſer Stelle, ſondern am neunten Hinterleibsſegment, ſo daß die befruchtende Feuchtigkeit erſt von dort nach dem zweiten Ringe hingeleitet werden muß.

Nach der Begattung trennen ſich gewöhnlich die Thiere, und dem Weibchen bleibt die Sorge für die Eier allein überlaſſen; bei unſerer Art jedoch, ſowie bei den meiſten kleineren Arten bleiben die Thiere vereinigt und das Männchen hilft getreulich ſeinem Weibchen beim Unterbringen der Eier. Th. von Siebold hat zuerſt dieſe überraſchende Thatſache bei einer verwandten Art der verlobten Waſſernadel, Lestes sponsa oder Agrion forcipula, *Charp.*, beobachtet.

„Nachdem die Begattung zwiſchen den beiden Geſchlechtern von Agrion forcipula zu Stande gekommen iſt", ſagt er, „ſo läßt das Männchen ſein Weibchen nicht mehr los, ſondern führt es am Nacken feſthaltend mit ſich herum; beide fliegen alsdann mit gerade ausgeſtreckten Leibern umher, und laſſen ſich bald hier, bald dort auf Waſſerpflanzen oder auf andere in der Nähe von Gewäſſern befindliche Pflanzen nieder, und ſcheinen in ihren Handlungen wie von einem Willen beſeelt zu ſein.

„Der Teich, an welchem ich meine Beobachtungen anſtellte, war an ſeinen Ufern mit Scirpus palustris bewachſen; es ſtand dieſe Binſe zum Theil auf dem Trocknen, ragte aber auch ein paar Schritte vom Ufer aus dem Waſſer hervor. An dieſe Binſen ſetzten ſich nun die Agrion-Männchen mit ihren Weibchen am häufigſten, und kaum hatte ſich ein Männchen an die Seite einer Binſe gehängt, ſo umklammerte das Weibchen unter ihm ebenfalls die Binſe und fing ſogleich das Legegeſchäft an. Daſſelbe bog ſeinen Leib von der Binſe ab, nur ſein Leibesende brachte es mit derſelben in Berührung und ſchob dieſes bis faſt zu ſeinen Füßen herauf. In dieſer Situation hat Réaumur ein Agrion-Pärchen ganz richtig abgebildet; derſelbe vermuthet auch, daß das Weibchen mit den ſägeförmigen Hornfortſätzen ſeiner

Legeröhre Eier in das Pflanzen-Parenchym hineinſchieben könne; er ſpricht ſich jedoch nicht beſtimmt aus.

„Beobachtete ich ein ſolches an einer auf dem Trocknen wachſenden Binſe mit bogenförmig gekrümmtem Leibe ſitzendes Agrion-Weibchen, ſo bemerkte ich bald, daß daſſelbe mit ſeinem Legeapparat beſchäftigt war; ich ſah deutlich, wie daſſelbe ſeine ſäbelförmigen Hornfortſätze aus den beiden breiten Seitenklappen hervorzog und in das Parenchym der Binſe eindrückte. Kaum war dies geſchehen, ſo kroch das Agrion-Weibchen einige Schritte an der Binſe herab und arbeitete von neuem mit ſeinem Legeapparat an dem Parenchym der Binſe, welches ſo oft wiederholt wurde, bis das Weibchen an dem unteren Ende der Binſe angelangt war. Das Männchen, welches den Bewegungen ſeines Weibchens willig gefolgt war, flog dann mit ihm davon, ſetzte ſich aber bald wieder an eine andere Binſe, und zwar faſt immer an das obere Ende derſelben, ſo daß dadurch das Weibchen Gelegenheit fand, an der ganzen Binſe herab ſeine Eier anzubringen. Unterſuchte ich eine ſolche Binſe, an welcher ein Pärchen von Agrion forcipula mit dem Eierlegen beſchäftigt war, ſo fand ich den Stengel jener Pflanze in der ganzen Länge, in welcher ſich das Libellen-Pärchen von oben nach unten bewegt hatte, verwundet; ich konnte nämlich eine Reihe kleiner, weißgelber Flecke erkennen, welche von der Epidermis des Scirpus herrührten, indem dieſe von oben nach unten abgetrennt war und wie eine Schuppe den künſtlich geöffneten Eingang zu den weiten Luftzellen der Binſe verſchloß. Das Weibchen iſt nämlich, nachdem es den ſäbelförmigen Legeſtachel wieder aus dem Parenchym der Binſe hervorgezogen hat, immer darauf bedacht, die gemachte Oeffnung zu verbergen, zu welchem Zwecke daſſelbe mit dem convexen Theile des Legeſäbels die abgelöſte Epidermis der Binſe gegen jene Oeffnung aufdrückt.

„Wenn ich ſolche Binſen, an welchen ein Agrion-Pärchen mit dem Eierlegen beſchäftigt geweſen war, genauer unterſuchte, ſo fand ich faſt an allen Stellen, wo ich äußerlich die Epidermis der Pflanze verletzt ſah, in der hinter der Verwundung liegenden geräumigen Luftzelle der Binſe ein Ei der Agrion forcipula ſtecken.

„Die Eier dieſer Libelle beſitzen eine cylindriſche Geſtalt und ſind an dem einen Ende abgerundet, an dem andern verſchmächtigt und zugeſpitzt; dieſes ſpitze Ende zeigt immer eine dunkelbraune Farbe, während der übrige Theil der Eier blaßgelb gefärbt iſt. Die Eier ſtecken mit dem ſpitzen Ende in der inneren Mündung des Wundkanals feſt, ſo daß man daraus deutlich erſehen kann, daß die Eier mit dem ſtumpfen Ende voran in die Luftzellen der Binſe hineingeſchoben worden ſind. Waren die Eier ſchon vor längerer

Zeit gelegt worden, ſo erſchienen die Luftzellen der Binſe, in welchen ſie ſteckten, krankhaft braun gefärbt, vielleicht in Folge der Verwundung. Zuweilen fand ich auch die hinter der von dem Legeſäbel des Agrion-Weibchens hervorgebrachten Wunde des Scirpus befindliche Zelle leer; es war hier wahrſcheinlich dem Weibchen nicht Zeit gelaſſen, ein Ei durch die Wunde in die Zelle zu ſchieben, denn die Agrion-Männchen, obwohl ſie ſich gewöhnlich an das obere Ende eines Scirpus anſetzen und ſich von dem eierlegenden Weibchen an der Binſe herableiten laſſen, zeigen nicht immer gleiche Ausdauer und fliegen oft, nachdem ſie ſich kaum niedergelaſſen und die Weibchen eben den Legeſäbel gegen die Binſe aufgeſetzt haben, ſchnell wieder davon und nöthigen ſo ihre Gefährtinnen, das eben begonnene Werk mitten in der Arbeit aufzugeben; zuweilen fällt es einem Agrion-Männchen ein, wenn ſein Weibchen ſchon bis zur Hälfte der Binſe herab ſeine Eier in dieſe eingeſenkt hat, plötzlich davonzufliegen, ohne dem Weibchen Zeit zu laſſen, die untere Hälfte des Binſenſtengels mit Eiern zu beſetzen. Die Weibchen von Agrion forcipula müſſen übrigens einen ſehr großen Drang zum Eierlegen in ſich empfinden, da ſie, wenn ſie ihre Männchen, was nicht ſelten geſchieht, auf andere Pflanzen, auf verdorrte Reiſer, abgeſtorbene Grashalme und dergleichen niederlaſſen, ebenfalls ihr Leibesende umbiegen und mit ihrem Legeſäbel Verſuche zum Eierlegen machen; dieſer Verſuch mag an harten und feſten Gegenſtänden ſcheitern, und wenn er an abgeſtorbenen Pflanzen gelingen ſollte, ſo mögen die hineingelegten Eier ſpäter vertrocknen, während in ſolchen Pflanzen, welche, wie die Binſe, ein ſpongiöſes Zellgewebe beſitzen (z. B. in Sagittaria sagittifolia), die Agrion-Eier wohl ebenſogut angebracht ſein mögen, als in Scirpus palustris.

„Als ich an den Ufern des Teiches, welche von Agrion forcipula belebt wurden, umherſchlich, um das Eierlegen dieſer Libelle zu beobachten, war es mir aufgefallen, daß ſich ein Agrion-Pärchen auf eine Binſe, welche nicht auf dem Lande ſtand, ſondern aus dem Waſſerſpiegel des Teichs hervorragte, geſetzt und das Weibchen bereits mit dem Eierlegen begonnen hatte; ich war neugierig, zu ſehen, wie weit der Eifer deſſelben gehen und ob daſſelbe, an der Binſe rückwärts herabkriechend, ſein Leibesende beim Drange des Eierlegens in das Waſſer eintauchen würde. Wie erſtaunte ich nun, als dieſes Agrion-Weibchen nicht allein ſeinen Leib in das Waſſer tauchte, ſondern ſogar ſo tief mit ſeinem Männchen an der Binſe herabkroch, bis beide ganz und gar unter dem Waſſer verſchwunden waren. Das Weibchen fuhr hierauf fort, an dem unter Waſſer befindlichen Theile der Binſe ſeine Eier ebenſo abzulegen, wie vorher an dem oberen, aus dem Waſſer hervorragenden Theile dieſer Pflanze; das Agrion-Pärchen kroch bei dieſem Geſchäfte ebenfalls

immer tiefer am Stengel des Scirpus herab, bis es auf dem Grunde des Teiches angekommen war; hiernach begaben ſich beide Libellen am Stengel des Scirpus wieder langſam in die Höhe, ohne ſich unterwegs aufzuhalten, und flogen dann, über dem Waſſer angekommen, ſogleich weiter, ohne ſich von einander zu trennen. Ich muß geſtehen, daß mich dieſer Trieb von Agrion forcipula, die Eier an einen für die Brut ſo zweckmäßigen Ort abzulegen, zur größten Verwunderung fortriß, zumal da dieſes Libellen-Pärchen ſein Naturell ſo vergaß, daß beide, Männchen und Weibchen, als wahre Luftthiere, welche faſt immer fliegend umherſchwärmen, plötzlich in das Waſſer tauchten, in das Element, mit welchem ſie nur in ihren Jugendſtänden vertraut waren. Ich glaubte anfangs, es wäre dieſes Benehmen nur ein individueller Einfall des einen Agrion-Pärchens geweſen; dieſen Gedanken gab ich aber wieder auf, als ich zu meiner Freude gar bald erkannte, wie alle diejenigen Agrion-Pärchen, welche ſich an die aus dem Waſſer hervorragenden Binſen geſetzt hatten, auf ganz gleiche Weiſe unter dem Waſſer verſchwanden, und in demſelben das Eierlegen fortſetzten; ja, einmal darauf aufmerkſam geworden, bemerkte ich jetzt, in das Waſſer hineinblickend, an vielen aus der Tiefe des Teiches hervorgewachſenen Binſen eierlegende Agrion-Pärchen ſitzen, welche wegen der Länge der Binſe eine ziemlich lange Zeit (eine Viertel- oder eine halbe Stunde) unter Waſſer verweilten, bis ſie mit ihrem Geſchäfte an dem Wurzelende der Pflanzen angekommen waren.

„Die Agrion-Pärchen gebrauchten, ehe ſie an den Binſen in das Waſſer tauchten, jedesmal die Vorſicht, alle vier Flügel dicht aneinander zu legen; hatte ſich das Weibchen unter das Waſſer begeben, ſo rückte das Männchen ſogleich ſchnell nach, und erſt dann, als auch das letztere vollſtändig vom Waſſer umgeben war, fuhr das Weibchen wieder mit dem Eierlegen fort. Das Männchen bog unter Waſſer ſeinen Leib ebenſo bogenförmig von dem Stengel der Sumpfpflanze ab, wie ſein Weibchen, wodurch alle unter Waſſer befindlichen Agrion-Pärchen an den Binſen einen doppelten Bogen mit ihren Leibern bildeten; es haftete übrigens eine dünne Luftſchicht ſo feſt an ihren Leibern, Füßen und Flügeln, daß ſie ſich unter Waſſer ganz ſilberglänzend ausnahmen; daher denn auch wohl dieſe Thiere mittelſt dieſes Luftvorraths athmen mögen, und wenn ſie aus dem Waſſer wieder hervorkriechen, ſogleich trocken ſind und davon fliegen können.

„Es kam nicht ſelten vor, daß an einem und demſelben Scirpus-Stengel, an welchem unten im Waſſer bereits ein Agrion-Pärchen ſaß, ſich ein zweites Pärchen in die Tiefe des Waſſers begab, und zwar auf eben derſelben Seite; in einem ſolchen Falle wichen ſich beide Pärchen dadurch aus, daß ſich das obere nach der entgegengeſetzten Seite der Binſe wendete und dann ſein Ge-

ſchäft ungehindert fortſetzte. Kam ich einem im Eierlegen begriffenen Agrion-Pärchen über Waſſer zu nahe, ſo flog daſſelbe ſogleich davon; berührte ich dagegen ein unter dem Waſſer befindliches Pärchen, ſo klammerte ſich daſſelbe nur noch feſter an die Sumpfpflanze an, und nur, wenn ich zu heftig mit einem Stocke an dieſen Thieren herumſtöberte, krochen ſie ſchneller als gewöhnlich an der Binſe herauf, um, über dem Waſſer angekommen, ſogleich entfliegen zu können.

„An denjenigen Stellen der Binſen, welche unter Waſſer von dem Legeſäbel des Agrion-Weibchens angeſtochen waren, breitete ſich äußerlich ein brauner Fleck aus, und mit derſelben braunen Farbe waren auch die Luftzellen getränkt, in welchen die Agrionen-Eier verborgen lagen. Mit ſolchen braunen Flecken waren die unter dem Waſſer befindlichen Stengel der Binſen faſt über und über beſäet. Bei der Unterſuchung der Binſen, in welche ſchon vor längerer Zeit die Eier von Agrion forcipula hineingelegt waren, bemerkte ich, daß ſchon viele Larven in dieſen Eiern ſich zu entwickeln angefangen, und daß einige bereits ihre Eiſchalen verlaſſen hatten; in letzterm Falle ſtand die von der Epidermis bedeckt geweſene Wunde an dem Scirpus-Stengel offen. Die über dem Waſſer in den Binſen befindlichen Agrionen-Eier entwickelten ſich ebenſo gut, als die unter dem Waſſer in dieſer Pflanze eingeſenkt liegenden Eier.“

Wenn die jungen Larven der Waſſernadel das Ei verlaſſen, gelangen ſie in den Wundkanal der Binſe und auf dieſe Weiſe ins Freie. Diejenigen, welche oberhalb des Waſſerſpiegels zum Vorſchein kommen, kriechen ſogleich am Binſenhalm hinab und begeben ſich ins Waſſer. Die Form der Larven iſt ſchlanker, als bei den größeren Arten. Vor den Augen ſtehen die verhältnißmäßig langen, ſiebengliederigen Fühler, deren erſtes Glied dick und kantig iſt und die übrigen an Länge übertrifft. Die Maske iſt geſtreckt und trägt lange und zarte Haftzangen, welche die kräftigen Mundtheile nur von unten bedecken. Die zierlichen Beine überragen den ſchlanken Hinterleib, welcher an ſeinem Ende die Kiemen in Form von Schwanzfloſſen äußerlich trägt. Jedoch nimmt auch hier der Darm an der Athmung Antheil. Die Lebensweiſe und Entwickelung der Larve iſt der vorherbeſchriebenen völlig gleich.

Im Aquarium müſſen ſämmtliche Libellenlarven in ein beſonderes Raubthierbaſſin gebracht und reichlich mit Nahrung verſehen werden. Bringt man ſie mit anderen, namentlich unbewehrten Thieren zuſammen, ſo richten ſie gewaltige Verheerungen unter dieſen an. So erzählt Jäger, daß er einſt fünfzig kaum zolllange Fiſche mit einer 1½ Zoll langen Libellenlarve zuſammengebracht habe. Am folgenden Tage hatte ſie alle Fiſche ohne Ausnahme gefreſſen oder getödtet. Alles, was von ihnen noch zu ſehen war,

beſtand aus einigen zerfreſſenen Reſten. Sogar größere Thiere, erwachſene Fiſche und Salamander greifen ſie an und bringen ihnen empfindliche Wunden bei.

Die Köcherfliegen und Waſſerflorfliegen.

Die Köcherfliegen, auch Frühlingsfliegen oder Waſſermotten genannt, tragen, wie ſo viele Inſekten, ihren Namen mit Unrecht; denn ſie gehören weder zu den Fliegen, mit denen ſie übrigens auch gar keine Aehnlichkeit haben, noch zu den Motten, für die man ſie wegen ihrer großen, beſchuppten oder behaarten Flügel noch eher halten könnte. Man zählt ſie vielmehr zur Ordnung der Netzflügler, Neuroptera, welche diejenigen Inſekten umfaßt, die beißende Mundtheile, häutige, netzartig geaderte Flügel und eine vollkommene Verwandlung beſitzen.

Wir finden gegenwärtig in unſerm Aquarium zwei Arten von Köcherfliegen resp. deren Larven: die große Köcherfliege, Phryganea grandis, *L.*, und die rautenfleckige, Phryganea oder Limnophilus rhombicus, *L.* (**Fig. 24**). Die erſtere hat eine Länge von 5$^{cm.}$. Der kleine, ſenkrecht geſtellte Kopf trägt an den beiden Seiten die halbkugeligen, weit vortretenden, ſchwarzen Augen, zwiſchen denen ſich auf dem Scheitel noch drei durch die Behaarung faſt verdeckte Nebenaugen befinden, und lange, borſtenförmige, durch filzige Behaarung grau und ſchwarz geringelte Fühler, welche ungefähr die Länge der Flügel haben. Die Mundtheile ſind ſtark verkümmert. Die Oberlippe iſt ſchmal und lanzettförmig. An ihrem Grunde liegen die ungemein kleinen Oberkiefer; darunter die häutigen Unterkiefer, welche beim Männchen vier-, beim Weibchen fünfgliederige Taſter tragen. Die Unterlippe iſt groß und löffelförmig ausgehöhlt und trägt bei beiden Geſchlechtern dreigliederige Taſter. Die Mundtheile erinnern ſomit durch ihren Bau an diejenigen der Schmetterlinge, und man hat daher auch angenommen, daß ſie auf gleiche Weiſe gebraucht würden und die Thiere ſich von Blumenſäften ernährten. Da man ſie jedoch niemals auf Blüthen ſitzend findet, ſo glaubt man jetzt vielmehr, daß die feuchten Niederſchläge der Atmoſphäre genügen, ihnen ihr Leben zu friſten.

Der erſte Theil der Bruſt iſt kurz und ringförmig, von derſelben Breite wie der Kopf und wie dieſer mit langen, grauen und ſchwarzen Haaren bedeckt. Die Vorderflügel ſind grau und ebenfalls durch kurze, dichte Behaarung

Fig. 24.

Köcherfliegen mit ihren Larvengehäuſen.

braun geſcheckt und weiß punktirt. Die breiteren Hinterflügel ſind durchſichtig und nur an den gelbbraunen Adern einfarbig behaart. In der Ruhe werden die Flügel dachartig gehalten. Die Beine ſind ſchlank und enden mit fünf langen Tarſen. Die rautenförmige Köcherfliege unterſcheidet ſich von ihr leicht durch zwei rautenförmige, weiße Flecke auf jedem der gelbbraunen Vorderflügel, ſowie durch die Sporen, von denen einer an den Vorderſchienen, drei an den mittleren und vier an den letzten ſich befinden.

Am Tage ſitzen die Thierchen meiſt regunglos unter den Blättern, an Baumſtämmen und Planken in der Nähe des Waſſers. Stören wir ſie in ihrer Ruhe, ſo eilen ſie im raſchen, geräuſchvollen Fluge eine kurze Strecke gradeaus fort, um ſich an einem verſteckten Platze wiederum zu verbergen. Glauben ſie uns auf dieſe Weiſe nicht entgehen zu können, ſo laſſen ſie ſich ins Gras niederfallen und wiſſen ſich mit Hülfe der langen Hüften tief in daſſelbe einzubohren. Des Abends ſind ſie lebhafter und fliegen alsdann von Blatt zu Blatt, indem ſie wahrſcheinlich die auf denſelben befindliche Feuchtigkeit ablecken und zugleich für die Fortpflanzung ſorgen. Das Weibchen legt gewöhnlich im Auguſt ſeine Eier, klumpenweiſe in eine Gallerthülle eingeſchloſſen, an Blätter, welche über dem Waſſer hängen, ſo daß ſie Aehnlichkeit mit dem Laich von Waſſerſchnecken haben. Die Eier liegen reihenweiſe darin, und ſchon nach wenigen Tagen erblickt man in ihnen die dunklen Augen der jungen Larve. Wenn dieſe ausgeſchlüpft ſind, bleiben ſie noch zwei Tage in der Gallerte, arbeiten ſich dann heraus und fallen in das Waſſer.

Die Larve iſt wurmförmig und trägt einen kleinen Kopf, der keine Fühler, aber zwei Augen und kleine, aber kräftige Mundtheile beſitzt. Der erſte Leibesring iſt hornig, während die übrigen häutig ſind. Die ſechs mittleren Leibesringe tragen auf dem Leibe lange, fadenförmige, hohle Anhänge, die Athmungsorgane. Das letzte Segment iſt mit Borſten und zwei ſeitlichen Haken verſehen. Die erſten drei Ringe tragen je zwei kurze Beine.

Sobald die Larve ſich im Waſſer befindet, entwickelt ſie eine rege Thätigkeit. Eifrig kriecht ſie umher und ſucht am Rande des Waſſers Grashälmchen, Späne von Holz und Rinde und andere Pflanzentheile. Mit den ſcharfen Freßzangen werden dieſe Subſtanzen in kleine Stücke zerſchnitten. Alsdann ſucht ſich die Larve ein größeres Stück aus, welches als Grundſtück dient und befeſtigt mit Hülfe eines klebrigen Saftes, welches die im Munde liegende Speicheldrüſe abſondert, faſt ſenkrecht kleinere Stücke darauf, ſo daß ſie einen Kreis bilden. Dies iſt der Anfang eines Gehäuſes, welches mit großem Eifer immer weiter gebaut wird, bis es die Länge der Larve erreicht. Nachdem dieſe erreicht iſt, wird der Bau einer ſorgfältigen Prüfung unter-

worfen und jede Lücke, die sich etwa noch findet, ausgefüllt. Ist alles äußerlich in guter Ordnung, so wendet das Thier seine Thätigkeit dem Innern zu, dessen Wandung sie mit Seidenfäden austapezirt.

Dann wird die Wohnung bezogen, indem das Thier seinen Hinterleib hineinsteckt und sich mit den Borsten und Haken des letzten Leibesringels darin festhält. Mit Kopf und Brust ragen die Thiere daraus hervor und kriechen am Grunde des Wassers umher. Werden sie gestört, so ziehen sie sich jedoch ganz darin zurück. Man nennt diese Thiere Hülsen- oder Sprockwürmer. Je nach der Art, zu der sie gehören, haben sie ein sehr verschiedenes Aussehen, indem sie zu ihrem Gehäuse die verschiedensten Substanzen in den abweichendsten Formen verwenden. Einige sind sehr wählerisch und wenden immer dieselben Materialien an, denen sie immer dieselbe Form geben; andere nehmen ohne Unterschied, was sich ihnen darbietet. So bestehen einige dieser Gehäuse aus feinen Sandkörnchen, andere aus größeren Steinchen; andere wieder aus Gras-, Schilf-, Binsen-, größeren oder kleineren Blattstücken; noch andere aus Holz- und Rindentheilchen oder wohl gar aus winzigen Schneckenhäusern, vorzüglich aus der Gattung Planorbis, theils bewohnt, theils unbewohnt, und kleinen Muscheln.

Der Hülsenwurm ist ein friedliches, harmloses Thier, welches sich größtentheils von Pflanzentheilen und von verwesenden thierischen Resten ernährt, welche es sich sucht, indem es auf dem Grunde des Gewässers und an Wasserpflanzen umherkriecht oder frei im Wasser umherschwimmt.

So verbringt die Larve die wärmere Jahreszeit, indem sie sich mehrfach häutet und alsdann jedesmal ihre Wohnung vergrößert. Wenn aber der kühlere Spätherbst naht und der rauhe Nord einen Regen von scheckigem Laub auf die fröstelnde Erde herabwirft, dann bereitet auch sie sich zur Winterruhe vor. Sie zieht sich ganz in ihre Hülse zurück und verbarrikadirt, um sich gegen feindliche Angriffe zu schützen, die Oeffnungen, indem sie sie mit einem festen Gespinst versieht, welches jedoch dem zum Leben nöthigen Wasser freien Zutritt gestattet. Nach De Geer's Beschreibung besteht dasselbe aus kleinen, ziemlich dicken Blättchen, die so hart wie Gummi sind, paßt genau auf die Oeffnung der Hülse und ist ein wenig innerhalb des Randes an ihr befestigt. Es ist überall von feinen Löchern durchbohrt, welche in concentrischen Kreisen stehen und durch Leisten, welche von der Mitte nach dem Umfang laufen, getrennt werden; dieselben stehen jedoch nicht in solcher regelmäßigen Anordnung, wie die Speichen eines Rades. In der Richtung der durch die Löcher gebildeten Kreise laufen andere Leisten, welche die ersten kreuzen und dadurch mit ihnen Fächer bilden, in deren jedem sich eine Oeffnung befindet.

Nachdem die Larve dieſe Thür vollendet hat, wird ſie zur Puppe. Da die Köcherfliegen eine vollkommene Verwandlung haben, ſo iſt die Puppe ohne Ortsbewegung und nimmt keine Nahrung zu ſich. Die Flügel, Füße und Fühlhörner liegen, in beſonderen Scheiden eingeſchloſſen, frei am Körper; auf dem Rücken hängen noch die weißen Kiemenbüſchel und am letzten Hinterleibsringe befinden ſich zwei kleine, fleiſchige Fortſätze.

Der eiſige Winter iſt vergangen; der blumenreiche Frühling hat ſein Füllhorn über die grünende Erde ausgeſchüttet. Jetzt erwacht auch unſere Puppe aus ihrem Schlafe. Mit den hakigen Borſten drängt und ſtößt ſie an die vordere Thür ihrer Wohnung und durchbohrt ſie. Mit den noch von den Scheiden eingeſchloſſenen Beinen kriecht ſie an einem Pflanzenſtengel bis an die Oberfläche des Waſſers empor und hält ſich dort feſt. Die Puppenhülle reißt, und die vollkommene Köcherfliege ſchwingt ſich empor.

Zu der zweiten Gruppe der Netzflügler, welche ſich dadurch auszeichnet, daß die zu ihr gerechneten Thiere keine faltbare Flügel und kräftige Kauwerkzeuge beſitzen, gehört die Familie der Waſſerflorfliegen, Sialidae. Von ihnen finden wir die gemeine Waſſerflorfliege, Sialis lutaria, *L.* (**Fig. 25.**)

Fig. 25.

Die gemeine Waſſerflorfliege, Sialis lutaria, *L.*
A und B Erwachſenes Inſekt, C Eier, D Larve, E Puppe.

Das vollkommene Insekt hat einen dicken, rundlichen, schief nach vorn geneigten Kopf mit großen, halbkugelig vortretenden, facettirten Augen, aber ohne Nebenaugen. Auf dem Scheitel befindet sich eine Längsfurche. Die vielgliedrigen Fühler sind fadenförmig und erreichen fast die Länge des Körpers. Die Oberkiefer sind am Innenrande gezähnt. Die Unterlippe hat eine schmal lanzettförmige Kaulade und lange, sechsgliedrige Taster. Der erste Theil der Brust ist halsartig; die Mittelbrust ist breit und die Schulterbeulen treten stark hervor. Die Flügel sind durchsichtig, von dicken, schwarzen Adern durchzogen, länger als der Leib, und die Unterflügel werden nicht gefaltet. Die Füße haben fünf Tarsenglieder, von denen das vorletzte herzförmig ist. Der weiche Hinterleib besteht aus neun Ringeln; das Männchen hat am Ende desselben zwei kurze Haltzangen, das Weibchen zwei kurze Legklappen. Die Größe des Thieres beträgt 10—14$^{mm.}$

Die Farbe ist braunschwarz, an den Vorderflügeln ist die Wurzel und Randader braungelb, während Kopf und Brust hellgelb gefleckt sind.

Im Mai und Juni können wir diese Thiere häufig in der Nähe des Wassers finden. Bei trübem Wetter sitzen sie unter Blättern, an Planken, Mauern und Baumstämmen. Wenn die Sonne warm scheint, so fliegen sie schwerfällig und langsam umher oder laufen, wenn sie beunruhigt werden, ziemlich behende davon; lassen sich jedoch leicht fangen. Das befruchtete Weibchen legt seine Eier in großer Zahl an Wasserpflanzen, Baumstämme, Steine u. s. w. in der Nähe von Wasser in gereiheten Haufen ab. In einem Haufen von 10$^{mm.}$ Länge und 3$^{mm.}$ Breite zählte man gegen 600. Die Eier sind länglich, oben mit einer schnabelartigen Spitze versehen und stehen mit dieser Spitze nach oben senkrecht über einander. Die jungen Larven kriechen aus der Spitze aus und suchen sogleich ins Wasser zu gelangen. Sie haben einige Aehnlichkeit mit den Larven der Eintagsfliegen. Ihr Körper ist ziemlich durchsichtig, flachgedrückt, lang und dünn und läuft nach hinten in einen dünnen Schwanz aus. Der Kopf ist groß und dick und wie die drei ersten Brustringe hornig. Er trägt zwei Augen und zwei große, sich kreuzende, gezähnte Freßzangen und zwei lange, dreigliedrige Fühler. Der Leib besteht aus zwölf Ringeln, von denen die ersten drei die langen Beine tragen, während sich an den folgenden röhrenartige, bewegliche, mit Haaren besetzte Fäden, die Kiemen, befinden. Der letzte Hinterleibsring läuft in eine Röhre mit sechsstrahligen Haaren am Ende aus. Kiemenfäden und Schwanzanhang dienen nicht nur zum Athmen, sondern wie die Beine auch zur Fortbewegung. Erwachsen hat sie eine Größe von 11$^{mm.}$ und hat eine braune, mehr oder weniger dunkel marmorirte Farbe.

Kriechend oder mit schlangenartigen Windungen schwimmend bewegen sich

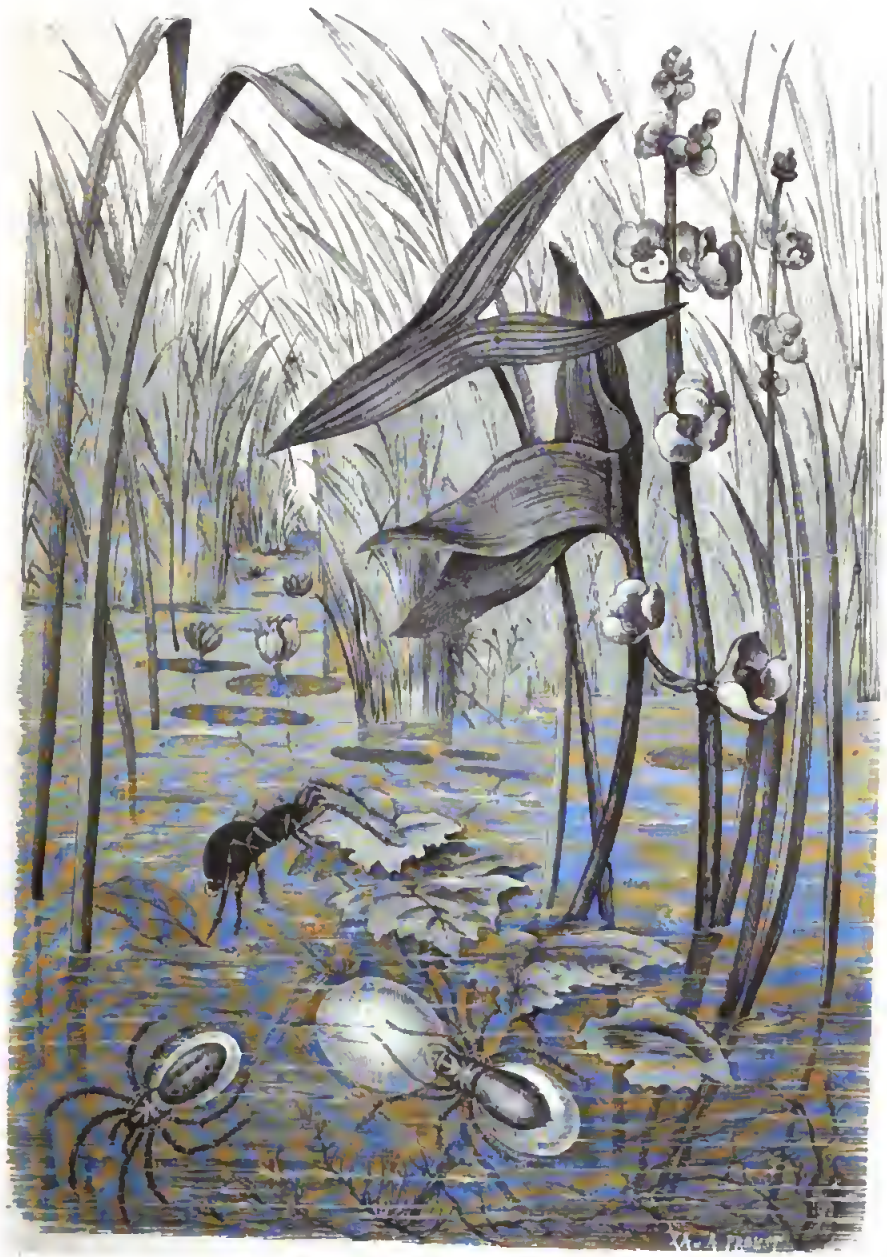
dieſe Larven lebhaft im Waſſer umher und ernähren ſich von anderen kleinen Waſſerinſekten, die ſie mit ihren großen Freßzangen geſchickt fangen.

Sind ſie erwachſen, ſo verlaſſen ſie das Waſſer und graben ſich in dem feuchten Ufer eine geräumige Höhlung, in der ſie zur Puppe werden. Dieſe iſt braun und zeigt, wie die Puppe der Köcherfliege, die Beine, Flügel und Fühler frei, aber in Scheiden eingeſchloſſen. Nach ungefähr vierzehn Tagen kommt die Waſſerflorfliege in vollendeter Geſtalt aus ihr zum Vorſchein. Die Larven dienen vielen Fiſchen zur Nahrung.

Die Waſſerſpinne.

Zu den intereſſanteſten Thieren des Süßwaſſeraquariums gehört die Waſſerſpinne, Argyroneta aquatica, *L.* (**Fig. 26.**) Das Wort „Spinne" hat zwar für die meiſten Menſchen keinen guten Klang, und wenn ihnen ein ſolches geächtetes Thierchen zu nahe kommt, dann räumen ſie ihm entweder das Feld oder beeilen ſich, es trotz ſeiner Harmloſigkeit zu tödten. Wer jedoch die Waſſerſpinne im Aquarium beobachtet hat, der wird dies eingefleiſchte Vorurtheil über Bord werfen und Intereſſe für ſie gewinnen, wenn ſie auch die unſchöne Geſtalt der häßlichen Spinnen trägt. Während der Körper der Inſekten aus drei Abſchnitten, Kopf, Bruſt und Leib beſteht und ſechs Beine beſitzt, finden wir bei den Waſſerſpinnen, wie bei allen echten Spinnen, nur zwei Körperabſchnitte und acht Beine. Der Kopf iſt nämlich mit der Bruſt zu einem Theile, dem Kopfbruſtſtück, verſchmolzen, welches durch eine ſtielartige Verlängerung mit dem angeſchwollenen, ungegliederten Hinterleib in Verbindung ſteht. Der Kopf iſt außerdem nur theilweiſe entwickelt, indem das vordere Stück fehlt oder vielmehr ganz rudimentär iſt. Daher fehlen auch die Fühler vollſtändig. Von den Mundwerkzeugen ſind nur zwei Paare vorhanden. Die Oberkiefer, auch Kieferfühler genannt, ſtehen unter dem Stirnrande, ſind ſtark entwickelt und beſtehen aus einem kräftigen, am Innenwande gefurchten Baſalgliede und einem Endgliede, welches klauenartig eingeſchlagen werden kann und in welches die Ausführungsgänge einer Giftdrüſe, welche die Form von zwei länglichen Blindſchläuchen hat, ſich erſtreckt und an ſeiner Spitze mündet. Indem das Klauenglied in den Körper eines Thieres eingeſchlagen wird, bringt das Gift in die Wunde ein und veranlaßt bei kleineren Thieren faſt augenblicklich den Tod. Der Unterkiefer, das zweite

Fig. 26.



Die Waſſerſpinne, Argyroneta aquatica.

Paar der Mundwerkzeuge beſteht aus einer breiten Kieferlade als Grundglied und einem dreigliedrigen Taſter, welcher beim Weibchen die Form eines verkürzten Beines zeigt, beim Männchen dagegen ein ſtark kolbig angeſchwollenes Endglied beſitzt und als Copulationsorgan dient. Von unten wird die Mundöffnung durch eine geſtreckte, trigonale Platte, die Unterlippe, geſchloſſen.

Die Augen ſind kleine Punktaugen und ſtehen auf der Oberfläche des Kopfabſchnittes. Ihre Zahl beträgt acht. Die vier mittleren bilden faſt ein Quadrat, während die beiden ſeitlichen auf einer gemeinſamen Erhöhung ſtehen. Die vier ziemlich langen, ſtark behaarten Beine enden mit zwei kammartig gezähnten Krallen, vor denen ſich noch eine kleine, unpaare, ebenfalls gezähnte Afterkralle befindet.

Der Hinterleib iſt beim Weibchen verhältnißmäßig dicker und größer als beim Männchen, obwohl letzteres im Allgemeinen eine bedeutendere Größe, 14 mm, zeigt als dieſes, welches nur 11 mm lang iſt — eine Ausnahme bei den Spinnen, bei denen der Regel nach das Weibchen an Größe das Männchen übertrifft.

An der Baſis der Bauchſeite des Hinterleibes liegt die Geſchlechtsöffnung, und zu beiden Seiten derſelben die beiden Spaltöffnungen, welche zu den Lungenſäcken führen; denn die Waſſerſpinnen ſind, trotzdem ſie unter dem Waſſer leben, doch luftathmende Thiere. Hinter dieſer Oeffnung befindet ſich noch ein zweites Paar, welches zu einem Syſteme von Tracheen führt, ſo daß hier alſo eine Athmung durch Lungen und Tracheen vereinigt iſt. Am Ende des Hinterleibes liegt die Afteröffnung, von ſechs warzenförmigen Erhöhungen, den Spinnwarzen, umgeben, in welche die Ausführungsgänge der Spinndrüſen münden. Dies ſind Schläuche, welche einen klebrigen Schleim abſondern, der durch enge Ausführungsgänge nach außen geführt wird, an der Luft raſch erhärtet und mit Hülfe der Fußklauen zu einem Geſpinnſte verwebt wird.

Der vordere Theil des Körpers iſt röthlich, an den Seiten und am Hinterrande braun, am Vorderrande dunkler; auf dem Rücken bilden ſchwarze Längslinien und Strahlen eine Zeichnung. Der Hinterleib iſt olivenbraun, mit weißgrauen Sammethaaren bedeckt und mit zwei Reihen eingedrückter Punkte verſehen. Die Beine ſind olivenbraun und mit helleren Schenkeln und Hüften.

Um auch die innern Organe kennen zu lernen, öffnen wir die Rückenſeite des Körpers durch einen Längsſchnitt. Wir finden alsdann im Hinterleibe das Herz, Rückengefäß genannt, welches das Blut durch eine große, vordere Arterie in das Kopfbruſtſtück treibt, während zahlreiche Seitenſtämme es in

Digitized by Google

die Beine und Kiefern führen. Alsdann wird es frei in die Körperhöhle ergoſſen, umſpült dort die Tracheen und Lungenſäcke und wird durch drei Paare ſeitlicher Spaltöffnungen wieder vom Herzen aufgenommen. Unter dem Herzen liegt der Verdauungskanal, welcher aus einer Speiſeröhre, einem mit fünf Paar bis in die Beine ſich erſtreckenden Blindſchläuchen verſehenen Magen, einem dünnen, langen Darm, in welchen die vielfach veräſtelte Leber mündet, und dem Maſtdarm beſteht. Nehmen wir dieſe Organe weg, ſo finden wir an der Bauchſeite das Nervenſyſtem. Dieſes beſteht aus einem Gehirnknoten, welcher Nerven nach den Augen und Kieferfühlern ſendet, und einer gemeinſamen Bruſtganglienmaſſe, von der Nerven nach den Kieferfühlern, den Beinen und dem Hinterleib abgehen.

Die Waſſerſpinne lebt vorzugsweiſe in ſtehenden oder langſam fließenden Gewäſſern, welche viele Waſſermilben und Inſektenlarven, ſowie Waſſerlinſen und andere Pflanzen enthalten. Vor einigen Jahren befanden ſich zahlreiche Thierchen im hieſigen Aquarium. Leider hielten ſie ſich nicht lange, und gegenwärtig ſollen ſie, wie Herr Egeſtorff verſichert, in der Umgegend von Hannover nicht aufzutreiben ſein. Damals war eine günſtige Gelegenheit gegeben, die Waſſerſpinnen beim Verfertigen ihrer kunſtreichen Wohnungen zu beobachten.

Zunächſt gewährt ſchon das ſchwimmende Thier einen eigenthümlichen Anblick, indem der Hinterleib von einer dünnen Luftſchicht eingehüllt wird, ſo daß er ſilberglänzend erſcheint. Es wird dieſe Luftſchicht nicht nur von dem flaumartigen Ueberzuge des Hinterleibes feſtgehalten, ſondern auch noch durch eine Firnißblaſe vom Waſſer getrennt. So ſchwimmen die Thiere munter im Waſſer umher und machen eifrig auf Waſſermilben und Inſektenlarven Jagd. Sobald wir einige Mücken auf das Waſſer werfen, kommen ſie an die Oberfläche, bemächtigen ſich geſchickt der Beute und kreiſen dann entweder an Pflanzenſtengeln empor, oder ziehen ſich in ihre Wohnung unter dem Waſſer zurück, um ſie hier gemächlich auszuſaugen und theilweiſe zu verzehren. Obgleich das Waſſer ihr Element iſt, ſind ſie doch im Stande, kürzere Zeit außerhalb deſſelben zu leben und ihrer Nahrung nachzugehen.

Wenn die Waſſerſpinne ſich eine Wohnung bauen will, ſo verſieht ſie ſich zunächſt mit einer noch größeren Luftmenge als gewöhnlich. Zu dem Zwecke kommt ſie an die Oberfläche des Waſſers, ſtreckt den Hinterleib hervor, breitet die Spinnwarzen aus einander und ſchießt dann plötzlich in das Waſſer hinunter. Hierdurch nimmt ſie außer der den Hinterleib einhüllenden Luftſchicht noch eine bald größere, bald kleinere Luftblaſe an der Hinterleibsſpitze mit hinab. Geſchäftig eilt ſie alsdann nach dem Orte hin, den ſie ſich für ihre Wohnung auserſehen hat. Dort angekommen, umſpinnt ſie

die Luftblaſe mit dem firnißartigen Secret ihrer Spinndrüſe, damit ſie nicht wieder an die Oberfläche emporſteigt, wobei ſie ſich der Hinterbeine bedient, und hängt ſie an einem Pflanzenſtengel oder einem Blatte auf. Darauf kehrt ſie an die Oberfläche des Waſſers zurück, um ſich eine neue Luftblaſe zu holen, welche ſie mit der ſchon befeſtigten vereinigt, was durch die zweckmäßige Vergrößerung des ſie haltenden Fadennetzes ermöglicht wird. So fährt das Thierchen in ſeiner Arbeit fort, immer mehr Luftbläschen holend und mit den vorhandenen vereinigend, und dies immer mehr mit einem feinen, aber dichten Gewebe von Spinnfäden umſpinnend und durch ausgeſpannte Fäden ringsum befeſtigend, bis allmälig eine kleine Taucherglocke mit nach unten gekehrter Oeffnung und von der Größe einer Wallnuß entſtanden iſt.

Dies iſt jetzt ihre Wohnung; hierher eilen ſie nach glücklich beendigtem Jagdzuge, um der Ruhe zu pflegen, hier ſuchen ſie ihre Zuflucht, wenn ein ſtärkerer Feind ſie verfolgt; hierher ſchleppen ſie ihre Beute, wenn ſie geſättigt ſind, und hängen ſie an Seidenfäden auf, um ſie für künftige Zeiten aufzuſparen; hier ſtellen ſie ihre Netze, die allerdings nur geringe Ausbeute liefern und die Jagdzüge nicht entbehrlich machen. Indem das Thier von Zeit zu Zeit friſche Luft in ſeine ſilberglänzende Wohnung bringt, iſt es im Stande, lange Zeit darin zuzubringen. Auch zum Winteraufenthalt dient ſie ihm, jedoch zieht das Thier hierzu eine leere Schneckenſchale vor, deren Oeffnung es durch ein künſtliches Gewebe verſchließt.

Zur Zeit der Fortpflanzung im Frühling und Herbſt baut das Männchen ſeine kleinere Wohnung dicht neben diejenige des Weibchens und verbindet beide durch eine Oeffnung oder bedeckte Gallerie. Männchen und Weibchen leben alsdann friedfertig neben einander. Es iſt dies auch abweichend von dem Verhältniß der meiſten Spinnen, bei denen das ſtärkere Weibchen ſogar während oder nach der Begattung das Männchen nicht verſchont, ſondern wie jedes andere ſchwächere Thier verzehrt.

Eigenthümlich iſt die Begattung, indem die zu Copulationsorganen umgewandelten Maxillarpalpen der Männchen die Zeugungsproducte in ſich aufnehmen und auf das Weibchen übertragen. Das Weibchen baut für ſeine gelben Eier ebenfalls ein kleines Neſtchen, welches eine abgeplattete, rundliche Form hat, und hängt daſſelbe an Waſſerpflanzen oder auch wohl in ſeiner Wohnung an Seidenfäden auf. Es behütet dieſelben mit Argusaugen und ſtürzt ſich auf jedes Thier, welches ihnen zu nahe kommt, wenn es auch noch ſo groß iſt.

Nach ungefähr vierzehn Tagen ſchlüpfen die jungen Spinnen aus. Sie haben im Weſentlichen Form und Geſtalt der elterlichen Thiere und durchlaufen alſo keine weitere Metamorphoſe. Obwohl ſie ſich ſogleich kleine

Glocken, ganz in der Weiſe wie die Alten, verfertigen, dient ihnen doch ihr Neſt noch eine Zeitlang als Zufluchtsort.

Wenn wir die Waſſerſpinne als Erfinderin der Taucherglocke anſehen müſſen, ſo iſt die Jagdſpinne, Dolomedes fimbriatus, *L.*, die Erfinderin der Floßſchifferei. Das 12$^{mm.}$ große Thier iſt auf der Oberſeite des Körpers olivenbraun. Bruſtſtück und Hinterleib ſind breit weißgeſäumt. Auf der Mitte des Hinterleibes ſtehen vier Längsreihen ſilberweißer Punkte. Die Bruſt iſt gelb mit braunem Rande, der Bauch grau und ſchwarz geſtreift. Die Beine ſind beim Weibchen grün, beim Männchen hellbraun mit ſchwarzen Punkten und Stachelhaaren.

Die Thiere ſpinnen kein Neſt, ſondern jagen ihre Beute auf ſumpfigem Boden und wiſſen ſie vermöge ihrer Schnelligkeit ohne große Mühe zu erlangen. Sie ſind jedoch auch im Stande, dieſelbe auf dem Waſſer zu verfolgen, indem ſie mit Leichtigkeit auf der Oberfläche umherlaufen. Um ſich auszuruhen, müſſen ſie das Ufer wieder zu gewinnen ſuchen. Das iſt läſtig, und ſo ſuchen ſie ſich auf eine eigenthümliche Art zu helfen. Trockene Blätter und andere leichte Gegenſtände, welche auf der Oberfläche des Waſſers umherſchwimmen, werden zuſammengeballt und mit einem ſeidenartigen Faden feſt verbunden. So hat die Spinne ein floßartiges Fahrzeug geſchaffen, auf dem ſie ſich von Wind und Wellen umhertreiben läßt. Sobald ſie von hier aus eine Beute erſpäht hat, ſtürzt ſie blitzſchnell darauf los, ergreift ſie und ſchleppt ſie auf das Floß, um ſie daſelbſt gemächlich zu verzehren.

Das befruchtete Weibchen legt ſeine Eier an Pflanzen, die in der Nähe des Waſſers ſtehen, umſpinnt dieſelben mit einem Sack und hält Wache dabei, bis die jungen Thiere ausſchlüpfen.

Außer dieſen hoch entwickelten Spinnen finden wir im Aquarium noch einfacher gebaute Thiere, welche ebenfalls zu den Spinnen gezählt werden, die Waſſermilben. Es ſind kleine, meiſt mikroſkopiſche Thierchen, die ſich durch einen gedrungenen, ungegliederten Körper auszeichnen, indem Kopf, Bruſt und Hinterleib zu einer gemeinſamen Maſſe verſchmolzen iſt. Die Freßwerkzeuge ſind beißend; die Kieferfühler erſcheinen klauen- oder ſäbelförmig, während die Kiefertaſter mit Haken oder Borſten verſehen ſind. Auf dem Scheitel ſteht ein Paar Augen. Die ſiebengliedrigen, von vorn nach hinten an Länge zunehmenden Beine haben breite Hüftglieder, bewegliche Schwimmborſten und zwei Klauen am Ende.

Wollen wir alle dieſe harten Theile deutlich und genau ſehen, ſo müſſen wir das Thier ſkelettiren. Es geſchieht dies nach Profeſſor Lebert am beſten durch Ausziehen der Kalkſalze mit 1—2% Salzſäure-Miſchung. Nach vollſtändigem Auswaſchen bringt man die Thiere in 15% Kalilauge.

Sind ſie nun durchſichtig geworden, ſo werden ſie wieder ausgewaſchen und entweder in Glycerin für die mikroſkopiſche Unterſuchung ausgebreitet, oder es wird ihnen nun auch noch durch abſoluten Alkohol alles Waſſer entzogen; alsdann werden ſie zu noch größerer Durchſichtigkeit in Kreoſot gelegt, um dann in Canadabalſam eingelegt zu werden. Erſt ſpäter wird das mit einem Glas- oder Glimmerblättchen bedeckte Präparat durch einen Lack abgeſchloſſen, am beſten durch weingeiſtige, mit Anilin gefärbte Schellacklöſung. Wer die Mühe dieſer Präparation nicht ſcheut, wird reichlich belohnt durch das klare Bild, welches er von dem Körper der Milben erhält.

Die innere Organiſation iſt verhältnißmäßig einfach. Herz und Blutgefäße fehlen vollſtändig, ſo daß das Blut ſich frei in der Körperhöhle findet und alle Organe umſpült. Der Darmkanal iſt einfach und hat blindſackförmige Anhänge, die für die Leber gehalten werden. Das Nervenſyſtem bildet eine gemeinſame Maſſe, welche Gehirn und Bauchmark zugleich vorſtellt. Die Athmung geſchieht durch Tracheen, die mit zwei zwiſchen den Vorderbeinen verſteckten Stigmen beginnen und nur ſelten fehlen.

Die Waſſermilben ſind getrennten Geſchlechts und legen Eier. Dieſelben ſind nie, wie bei den echten Spinnen, in gemeinſamen Säcken eingeſchloſſen, ſondern werden einzeln neben einander gelegt, aber in eine gallertartige Maſſe eingebettet. Die ausſchlüpfenden Jungen ſind Larven und beſitzen nur drei Paar Beine. In ſehr abweichender Weiſe und meiſtens unter anderen Lebensbedingungen als das ausgebildete Thier durchlaufen ſie eine mit verſchiedenen Häutungen verbundene Metamorphoſe. Einige Waſſermilben ſchmarotzen in ihrer Jugend an anderen Waſſerthieren und bohren ſich namentlich in Waſſerinſekten ein, während ſie im erwachſenen Zuſtande ein freies Leben führen. Andere führen als Larven ein freies Leben und werden erſt ſpäter als Nymphen oder erwachſene Thiere Schmarotzer.

Auf dem ſchlammigen Boden des Aquariums lebt die Flußmuſchelmilbe, Athax ypsiliphora, *B.* Sie hat einen eiförmigen, hinten etwas abgeſtutzten Leib, zwei weit auseinanderſtehende Augen und zwiſchen denſelben einen kurzen Schnabel, welcher aus einer lanzettförmigen Oberlippe, zwei lanzettförmigen, etwas gebogenen Kiefern, einer kleinen Zunge und den langen, ſcheerenloſen, aber am vorletzten Gliede mit Zähnen und Haken verſehenen Taſtern beſteht. Langſam kriecht das Thier auf dem Boden umher, und das befruchtete Weibchen ſucht ſich Muſcheln, Unionen und Anodonten, in deren Mantel es ſeine Eier abſetzt. Das Muſchelthier überzieht ſie mit einer häutigen Hülle. Aus ihnen entwickeln ſich ſechsbeinige Larven, welche die Muſcheln verlaſſen und eine Zeitlang frei im Waſſer leben, dann aber wieder in den Mantel eines Muſchelthieres einwandern, ſich mit einer Cyſte

umhüllen und ihre weiteren Verwandlungen darin beſtehen. Das vollſtändig entwickelte achtbeinige Thier gelangt dann wieder nach außen, um dort ein freies Leben zu führen.

Als geſchickter Schwimmer beweiſt ſich eine andere Milbe, die rothe Weihermilbe, Hydrarachna cruenta, *Müll.* Der Körper iſt kugelrund und roth gefärbt. Durch die Freßwerkzeuge unterſcheidet ſie ſich hinreichend von der vorigen. Der Rüſſel iſt nämlich lang; die Kiefertaſter haben ein langes, drittes Glied und zangenartig gegenüber geſtellte Endglieder. Die Augen ſind weit von einander getrennt.

Ihre Größe beträgt $1{,}5^{mm}$. Die Weibchen bohren in die Stengel von Waſſerpflanzen und legen ihre Eier in die ſo entſtandene Oeffnung. Aus dieſen entwickeln ſich rothe, birnförmige, ſechsbeinige Larven, welche auf den großen Waſſerkäfern und den Waſſerwanzen ſchmarotzen. Auf letztern finden wir auch die Jungen der Sumpfmilbe, Limnochares holosericea, *Latr.*, welche ſich durch eine flache, viereckige Geſtalt und ſcharlachrothe Farbe auszeichnet, auch durchaus nicht geſchickt ſchwimmt, ſondern am Grunde des Gewäſſers auf Waſſerpflanzen umherkriecht.

Der Flußkrebs.

Der Flußkrebs, Astacus fluviatilis, *L.*, iſt eine Miniatur-Ausgabe des Hummers. Schlanker und zierlicher iſt im Verhältniß ſeine Geſtalt; ſonſt erſcheint er ihm völlig ähnlich. Wie dieſer iſt er vom Kopf bis zu den Füßen ſchwer bewaffnet, immer im Harniſch, wie die Eiſenritter einer längſt entſchwundenen Zeit. Auch bei ihm beſteht Helm und Küraß aus einem Stücke, umſchließt zugleich den Kopf, die verkümmerte Bruſt und den Leib und läuft vorn in einen ſpitzen Stachel aus, der aber nicht, wie beim Hummer, jederſeits 3—4, ſondern nur einen Zahn trägt. Der Hinterleib, der ſogenannte Schwanz, beſteht aus ſieben in einander gefügten Ringeln und endet in einem zartverbrämten Fächer von feſten Panzerplatten. Auch zehn von feſten Beinſchienen umhüllte Beine ſind vorhanden, ſo daß der Flußkrebs auch wie der Hummer zu der Abtheilung der Zehnfüßler, Decapoda, geſtellt werden muß. Das erſte Beinpaar iſt zu einem Arme umgewandelt und trägt eine dicke Hand mit verwachſenem Zeigefinger und beweglichem Daumen, die jedoch am Innenrande nur fein gezähnelt ſind, während ſie beim Hummer große Höckerzähne aufweiſen.

Am Grunde des Stirnſtachels, in welchen das Kopf-Bruſtſchild ausläuft, liegen die facettirten Augen, welche auf beweglichen Stielen ſtehen, ſo daß ſie ſich nach allen Seiten drehen und wenden können. Zwiſchen den Augen, aber etwas tiefer, liegen zwei Paar von Fühlern. Die äußeren haben dicke Grundglieder, welche von oben durch eine bewegliche Schuppe bedeckt werden; darauf folgt die lange, vielringlige, zurücklegbare Geißel. Die inneren Fühler, welche zwiſchen den äußeren liegen, ſind bedeutend kleiner und tragen an ihrer Baſis je zwei Geißeln. An ihrer Baſis finden ſich die Oeffnungen, welche zu den Gehörorganen führen. Letztere ſind höchſt einfach gebildet. Sie be-

Fig. 27.

Der Flußkrebs, Astacus fluviatilis, *L.*

ſtehen aus einer Blaſe, welche mit Waſſer und kleinen Steinchen — Otolithen — gefüllt iſt, und in welche eine Menge Nervenendigungen in der Geſtalt von kleinen Härchen hineinragen. Die Schallwellen, welche auf die Blaſe treffen, werden durch das Waſſer auf die Nervenendigungen übertragen, welche den Eindruck nach dem Gehirn leiten. Durch die Gehörſteinchen wird die Wirkung noch verſtärkt. Profeſſor Jenſen hat ſehr genaue und intereſſante Verſuche über das Hören der Krebſe angeſtellt und nachgewieſen, daß die längeren oder kürzeren Härchen der Nervenendigungen für höhere oder tiefere Töne abgeſtimmt ſind, und zwar ſo, daß die längeren bei Angabe der tieferen, die kürzeren bei Angabe der höheren Töne in Mitſchwingung gerathen.

Die Mundwerkzeuge ſind theilweiſe ziemlich beinartig und beſtehen aus ſechs Paaren von Organen, von denen die drei erſten den Freßwerkzeugen der Inſekten entſprechen. Zu beiden Seiten der Oberlippe liegen die hornigen, gezähnten und Taſter tragenden Oberkiefer; dann folgen zwei Paare von gelappten Unterkiefern, vor denen unter der Mundöffnung die kleine,

Fig. 28.

Der Flußkrebs, Astacus fluviatilis, *L.*

zweilappige Unterlippe liegt. Die folgenden drei Paare von Mundwerkzeugen werden Kieferfüße genannt und ſind der Form und Entwickelung nach eigentlich Beine, die jedoch nicht zur Ortsbewegung, ſondern nur zum Feſthalten der Nahrung dienen. Zu gleichem Zwecke dient das folgende, mit einer Scheere bewaffnete Bruſtfußpaar; die folgenden vier Fußpaare ſind

Gehfüße und dienen zu Ortsbewegungen; obwohl die beiden erſten auch mit kleinen Scheeren endigen. Wenn dieſe fünf Fußpaare Bruſtfüße genannt werden, ſo könnte dies zu einer falſchen Auffaſſung Veranlaſſung geben. Sie entſprechen nämlich nicht den Bruſtbeinen der Inſekten, ſondern mit dieſen müſſen wir die Kieferfüße vergleichen, ſo daß alſo derjenige Körpertheil der Krebſe, welcher die ſogenannten Bruſtbeine trägt, dem Leibe der Inſekten entſpricht und der folgende Körperabſchnitt, der Hinterleib oder Schwanz, bei den Inſekten gar nicht vorhanden iſt. An letzteren befinden ſich ebenfalls fußartige Anhänge, welche zweiäſtig ſind. Beim Weibchen dienen ſie zur Anheftung der Eier; beim Männchen wird das erſte Paar als Hülfsorgan bei der Begattung benutzt. Das letzte Paar iſt in beiden Geſchlechtern zu der ſchon oben erwähnten Schwanzfloſſe umgewandelt, welche am abgerundeten freien Rande gewimpert iſt.

Eine Ausbreitung des Kopfbruſtſchildes nach unten hin bildet einen beſonderen Kiemenraum, welcher durch eine vordere und eine hintere Oeffnung mit der Außenwelt in Verbindung ſteht. Die Kiemen ſitzen als Büſchel von Fäden an dem Baſalgliede der fünf Gehfüße. Durch eine ſchwingende Platte des zweiten Kieferfußpaares wird das Athemwaſſer in beſtändiger Bewegung gehalten, ſo daß es in der hinteren Oeffnung einſtrömt und durch die vordere wieder abfließt.

Die Kreislaufsorgane ſind bedeutend höher entwickelt, als bei den Inſekten. Das weißliche Herz hat eine faſt rundlich eiförmige Geſtalt und liegt auf der Rückenſeite über dem zweiten und dritten Fußpaare. Von ihm entwickeln ſich fünf Hauptgefäßſtämme, welche ſich in alle Theile des Körpers verzweigen. Aus den capillarartigen Enden dieſer Gefäße wird das Blut von venöſen Gefäßen aufgenommen, welche ſie in weite, am Grunde der Kiemen gelegene Bluträume führen. Von hier gelangt es zu den Kiemen. Nachdem es dort wieder zur Ernährung fähig geworden iſt, wird es von den Kiemenvenen in ein das Herz umgebendes Gefäß geführt, aus welchem es durch ſeitliche Spaltöffnungen in das Herz zurückfließt.

Der Verdauungskanal beſteht aus einer kurzen Speiſeröhre, einem geräumigen, ſackförmigen Magen und einem Darm, der langgeſtreckt iſt und unter der mittleren Platte der Schwanzfloſſe in den After mündet. An beiden Seiten des Magens liegt die Leber mit der Gallenblaſe; in ſeinen Seitentheilen die ſogenannten Krebsaugen, zwei linſenförmige Bildungen von kohlenſaurem Kalk, die bei der Häutung zur Bildung einer neuen Kalkſchale dienen. Im Innern des Magens befindet ſich ein feſtes Chitingerüſt, welches mit Leiſten und Zähnen bewaffnet iſt, ſo daß der Flußkrebs alſo ſeine Nahrung nicht nur mit den Kiefern des Mundes, ſondern auch noch im

Magen zerkleinern kann. In den Anfangstheil des Darms münden die Ausführungsgänge großer und vielfach gelappter Organe, welche man als Leber gedeutet hat. An der Basis der äußeren Antennen münden Drüsen von grünlicher Farbe, wahrscheinlich die Nieren.

Das Nervensystem liegt an der Bauchseite und besteht aus einem großen Gehirnknoten, von dem Nerven nach den Augen und Antennen abgehen, und einem Bauchmarke, welches ringförmig mit ihm verbunden ist und die übrigen Körpertheile mit Nerven versorgt. Auch ein Eingeweidenervensystem ist vorhanden und versieht Speiseröhre, Magen und Leber, sowie den Darm mit Nerven.

Die Geschlechtsorgane liegen paarig in der Brust. Die weiblichen öffnen sich am Hüftgliede des dritten Beinpaares, die des Männchens am Hüftgliede des fünften Beinpaares. Das Weibchen besitzt besondere Drüsen, welche eine Art Kitt absondern, mit dem die Eier an die Afterfüße des Hinterleibes festgeklebt werden.

Ueber die Zusammensetzung der Krebspanzer und Krebssteine hat H. Weiske in neuester Zeit genaue Untersuchungen angestellt. Alles zur Untersuchung angewandte Material stammte von Krebsen, welche zu Anfang des Monats Juli, also in der Zeit, in welcher der jährliche Wechsel der Panzer stattfindet, gefangen und durch kochendes Wasser getödtet waren. Diese Krebspanzer wurden mittelst einer Bürste und destillirten Wassers von anhängenden Unreinigkeiten befreit, hierauf unter Vermeidung von Verlust zerkleinert, bei 100° C. getrocknet, gewogen und sodann erschöpfend mit Aether extrahirt. Die gesammte mit Aether extrahirte und eingedampfte Masse wurde zur Bestimmung der Asche, Kohlensäure, Phosphorsäure und des Kalkes verwandt. Magnesia war stets nur in Spuren vorhanden.

	Gewicht der extrahirten Substanz.	Organische Substanz (Chitin).	Mineralische Bestandtheile.	Kalk.	Kohlensäure.	Phosphorsäure
1) Ein ausgewachsener Krebspanzer, 8,0cm. lang	1,9020 Gr.	39,49%	60,51%	55,35%	33,94%	4,97%
2) Ein alter, sich eben ablösender Krebspanzer, 5,4cm. lang . . .	0,5468 Gr.	38,40%	61,60%	58,95%	26,42%	9,21%
3) Der unter Nr. 2 sich neu bildende Panzer	0,0410 Gr.	91,40%	8,54%	Spur	Spur	Spur
4) Krebssteine . . .	0,6185 Gr.	15,08%	84,92%	55,42%	30,60%	11,28%

Hieraus geht hervor, daß, wie bereits bekannt, die Krebspanzer und Krebssteine aus kohlensaurem Calcium bestehen und nur wenig Phosphorsäure und Spuren von Magnesium enthalten.

In fließenden Gewässern ist die eigentliche Heimath des Flußkrebses. Dort gräbt er sich in das Ufer eine tiefe Höhle, in der er den Tag über zubringt. Erst wenn die Nacht hereinbricht, kommt er hervor. Dann beschleicht er das nichts ahnende Fröschlein, verfolgt, mit raschem Schlage seiner Schwanzflosse dahinschießend, das behende Fischchen oder holt mit keckem Griffe zarte Muscheln und Schnecken aus ihrem schützenden Hause. Uebrigens zieht er Aas jeder lebenden Beute vor. Wenn im Wasser ein todtes Thier liegt, dann sammeln sich die Krebse. Aus allen Löchern kommen sie hervor, mit erhobenen Scheeren kriechen sie langsam auf ihre Beute los, und nun beginnt ein Zerren und Reißen, und mit komischer Ungelenkigkeit führen die dicken Scheeren ein Stück nach dem andern den gierigen Freßzangen zu. Dabei kommen sich denn auch wohl zwei Thiere zu nahe und dann entstehen originelle Kämpfe. „Sie fallen auch wohl über einander her", sagt Masius, „ein plumpes Ringen, Zerren und Kneifen, ohne Grimm und ohne Leidenschaft, ohne List und ohne Heroismus, als ob einzig der Körper, die Seele nicht mitkämpfe. Ueberhaupt ist der Krebs ein melancholisches Phlegma, wie die meisten Wasser- und Nachtthiere. Sein Sinn scheint Nichts zu wissen von den heißen Trieben des Hasses und der Herrschsucht, noch weniger von den feineren der Eitelkeit und der Eifersucht, um von Anderm ganz zu schweigen. Es ist allein die Freßgier, welche die träge Masse treibt. Darum ist er langlebig, schwer zu tödten; selbst der Schärfe des Essigs widersteht seine Wassernatur noch stundenlang."

Der Flußkrebs wird bekanntlich in den Monaten, in deren Namen kein R vorkommt, gefangen. Es geschieht dies auf sehr verschiedene Weise. Das natürlichste ist, die Löcher aufzusuchen und den Krebs mit der Hand hervorzuziehen. Hierbei kann es sich allerdings ereignen, daß die Hand nicht den Krebs, sondern der Krebs die Hand faßt. Jedoch soll man ihn alsdann um so leichter hervorziehen können; denn er glaubt eine Beute erfaßt zu haben und hält krampfhaft fest, damit sie ihm nicht entwischt, und folgt somit dem Zuge nach außen; während er, wenn er sich ergriffen fühlt, weiß, daß es sein Leben gilt und sich mit aller Kraft entgegenstemmt.

„Wenn man ihn fahen will,
Muß man ihn tapfer greifen,
Sonst hält er nirgend still." (Uhland.)

Weniger mühsam ist der Fang mit Reusen und Körben. In mondhellen Nächten oder bei Fackellicht wird ein Henkelkorb, in dem sich ein

Stückchen Fleiſch befindet, an einem Stricke verſenkt. Iſt das Waſſer klar, ſo ſieht man die Krebſe bald von allen Seiten herbeieilen und zieht, wenn eine genügende Zahl beiſammen iſt, den Korb vorſichtig herauf. Eine andere originelle Methode giebt Jäger an: „Man fängt ihn entweder kunſtgerecht in reuſenartig eingerichteten, mit einem ſtark riechenden Köder verſehenen Weidenkörben, oder man kann ſich die Sache ſpaßhafter einrichten. Zu dieſem Behufe fängt man ſich eine Büchſe voll Waſſerfröſche und ſchneidet ſich ein halbes Dutzend ſchwanker, langer Ruthen. Die letzteren werden je ein Dutzend Schritte von einander am Ufer ſo eingeſteckt, daß man ſie leicht alle überſehen kann. An der Spitze der Ruthe iſt eine Schnur befeſtigt, an die man einen getödteten und gehäuteten Froſch ſo aufhängt, daß er $^1/_2$—1 Fuß tief eingetaucht iſt. Jetzt braucht man blos noch einen einfachen kleinen Schöpfhamen, deſſen Stiel ſo lang iſt, daß man den aufgehängten Froſch leicht damit unterfangen kann. Sind reichlich Krebſe da, ſo hat man genug zu thun, um von einem Froſch zum andern zu laufen und den daran beſchäftigten Krebs in Gewahrſam zu bringen, ehe es ihm gelungen iſt, den Köder ganz aufzufreſſen oder loszumachen und mit ihm zu verſchwinden. Da der Krebs tüchtige Scheeren und Freßwerkzeuge hat, ſo iſt es gut, ſich zu beeilen, ſobald man an dem Schwanken der Ruthe ſieht, daß einer angebiſſen hat, und an krebsreichen Orten hängt oft ſchon einer am erſten Froſch, ehe man die letzte Ruthe eingeſetzt hat.

„Statt der Fröſche kann man auch einen Lappen rothen Tuches verwenden, nur mit der Abänderung, daß man hierbei nur eine Ruthe aufſtellen darf, die ſtets mit dem Schöpfhamen bewacht werden muß, denn der Krebs wird ſehr ſchnell ſeinen Irrthum gewahr und entfernt ſich.“

Wenn der Krebs gekocht wird, ſo wird ſeine natürliche ſchwarzgrüne Farbe in Roth verwandelt, indem von den beiden Farbſtoffen, welche die urſprüngliche Farbe zuſammenſetzen, einem röthlichen und einem bläulichen, der letztere durch die Hitze zerſtört wird, ſo daß der erſtere allein übrig bleibt. Indeſſen kommen in einigen Gegenden Krebſe vor, die ſchon im Leben roth gefärbt ſind, wie ich einen ſolchen bei Northeim gefunden habe. Wenn der Krebs lebend und geſund in das ſiedende Waſſer geworfen wird, ſo ſchlägt er den Schwanz feſt unter den Leib; war er aber ſchon vorher todt, ſo bleibt der Schwanz geſtreckt und der Krebs iſt nicht ſchmackhaft.

Die Begattung findet vorzugsweiſe im Herbſt, jedoch auch noch im Frühling ſtatt. Die verhältnißmäßig großen, dunkelröthlichen Eier werden an die Wimpern der Afterfüße geklebt. Das Weibchen weiß das Anheften ſo geſchickt zu bewerkſtelligen, daß kein Fußpaar zu wenig oder zu viel Eier enthält, indem es ſie unter beſtändiger Bewegung der Füßchen von einem

zum andern führt. Oft trägt ein Fuß 20—30 Eier, so daß im Ganzen gegen 200 vorhanden sind. Etwa 14 Tage, nachdem die Eier gelegt sind, kriechen die Jungen aus. Sie stimmen mit den ausgebildeten Thieren bis auf die rudimentäre Schwanzflosse überein und bleiben noch einige Zeit unter dem Schwanze der Mutter. Sitzt diese still, so kriechen sie um sie herum; naht jedoch irgend eine Gefahr, so suchen sie schleunigst ihren Zufluchtsort wieder zu gewinnen und werden von der sorgsamen Mutter in Sicherheit gebracht. Im ersten Jahre häuten sie sich nur einmal, in den folgenden Jahren jedoch dreimal, und zwar in den Monaten April bis September. Erst im vierten Jahre werden sie fortpflanzungsfähig und erreichen ein Alter von zwanzig Jahren.

Der Flußkrebs wächst nur sehr langsam, da dies nur zu der Zeit geschehen kann, wenn er den festen Panzer abgeworfen hat und der neue noch weich und zart ist. In diesem weichen Zustande werden die Krebse Butterkrebse genannt und verbergen sich sorgfältig, um nicht von ihren räuberischen Gefährten verzehrt zu werden. Zur Herstellung des neuen Panzers liefern die schon erwähnten Krebsaugen das Material. Bei der Häutung löst sich nämlich auch die innere Wandung des Magens. Dadurch kommen die in seitlichen Taschen desselben befindlichen Krebssteine mit in den Magen, werden von der Magensäure aufgelöst und gelangen mit den Nahrungsstoffen ins Blut, aus dem dann der Kalk wieder zur Bildung der Schale abgesondert wird.

Früher schätzte man die Krebsaugen als kühlendes, säuretilgendes und austrocknendes Mittel, namentlich gegen Seitenstechen, Engbrüstigkeit, Sodbrennen, und zu Zahnpulvern. Vorzüglich an der Wolga, wo die Krebse in großer Menge vorkommen, ließ man sie in großen Haufen am Ufer faulen, um aus den Rückständen die Krebsaugen auszulesen und an die Apotheken zu verkaufen. Wir haben jetzt eine Reihe anderer derartig wirkender Mittel, die einfacher zu erlangen sind; trotzdem finden wir sie wohl noch ab und an in den Apotheken.

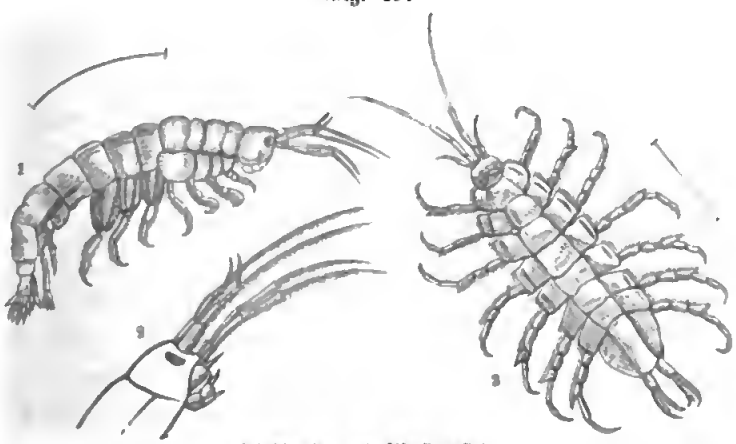
Da der Flußkrebs eine geschätzte und gesunde Speise bietet, so hat man versucht, sie in Zuchtteichen zu hegen. Zu einer gewinnreichen Züchtung im Großen ist das Thier jedoch nicht geeignet. Denn erstens ist sein Wachsthum zu langsam, indem er jährlich nicht mehr als $2{,}5^{cm.}$ an Länge zunimmt, und zweitens ist er so außerordentlich gefräßig, daß die Menge der aufgewandten Nährstoffe sich viel besser verwerthen läßt, als durch die Zucht von Krebsen. In Fischteichen darf er jedenfalls nicht gezüchtet werden, da er die jungen Fische verzehrt. In kleinerem Maßstabe hat man jedoch in neuerer Zeit den Flußkrebs zu züchten versucht. In Schwerin wurden

zu dem Zwecke zwei runde Teiche von je etwa 2 Meter Durchmeſſer angelegt. Im Frühlinge vorigen Jahres (1876) wurden Mutterkrebſe mit Eiern in die Teiche geſetzt und für jeden Krebs eine Wohnung eingerichtet. Ende November ließ man die Teiche ab, um die Trennung der alten Mutterkrebſe von den jungen zu bewerkſtelligen. Beim Ablaſſen fand es ſich denn, daß von 700 Krebſen nur drei oder vier auf dem Boden herumſpazierten und daß von den übrigen jeder ſein Haus bewohnte. Die kleinen Krebschen, etwa von der Größe einer Biene, bewegten ſich munter im Waſſer umher. Einige von dieſen, welche am Tage vorher aus dem Baſſin geholt waren, nahmen ſchon das ihnen vorgelegte Futter (Fleiſch und Mören) an.

Flohkrebs und Waſſeraſſel.

Wir haben den Flohkrebſen im Meerwaſſerbaſſin des Aquariums zugeſchaut und uns an ihren wunderbar unbehülflichen Sprüngen ergötzt.*) Wir gehen weiter und gelangen zu einem Süßwaſſerbaſſin. Zu unſerm Erſtaunen finden wir den Flohkrebs hier wieder. Kann das Thier denn im Meer- und Süßwaſſer zugleich leben? Wir ſehen genauer hin und entdecken, daß wir es mit einem ähnlichen, aber doch verſchiedenen Thiere zu thun haben. Es iſt der Bachflohkrebs, Gammarus pulex, *Fabr.*

Fig. 29.



Flohkrebs und Waſſeraſſel.

1. Bachflohkrebs, Gammarus pulex, *Fabr.* 2. Kopf deſſelben ſtärker vergrößert. 3. Waſſeraſſel, Asellus aquaticus, *L.*

*) Bilder aus dem Aquarium, I, pag. 44.

Wie ſein naher Verwandter, der Meerflohkrebs, gehört auch er zur Ordnung der Amphipoden, welche alle diejenigen höheren Krebſe umfaßt, deren Körper in vier deutlich geſchiedene Abſchnitte getheilt iſt: Kopf, Bruſt, Leib und Hinterleib, von denen jeder wiederum geringelt iſt, während ein gemeinſames Rückenſchild völlig fehlt.

Der Körper des Bachflohkrebſes iſt ſeitlich ſtark zuſammengedrückt und erreicht eine Länge von $1_{,8}^{cm.}$ Beide Antennenpaare beſtehen aus einem kurzen, ſtämmigen Schaft und einer ſchlanken, mehrgliederigen Geißel. Sie ſtehen nicht wie bei dem Flußkrebs neben-, ſondern übereinander. Die oberen Fühler tragen eine kurze, behaarte Nebengeißel. Hinter den Fühlern befinden ſich verhältnißmäßig kleine, facettirte, aber nicht geſtielte Augen. Die Mundwerkzeuge beſtehen aus den Oberkiefern, welche kräftige Kauplatten darſtellen und Taſter tragen, und aus zwei Paar Unterkiefern, von denen das erſte zweilappig und ebenfalls mit je einem Taſter verſehen iſt. Die Kieferfüße ſind zu einer Art Unterlippe verſchmolzen. Der erſte Bruſtring iſt mit dem Kopfe eng verbunden und trägt weiter keine Anhänge. Die beiden folgenden freien Ringe tragen je ein mit einer beweglichen Klaue endigendes Beinpaar. Von den fünf Ringeln des Leibes trägt jeder zwei langgeſtreckte Beine, welche, namentlich die beiden erſten, ſowie auch die beiden Beine der Bruſt, an ihrer Hüfte eine außerordentlich umfangreiche Platte, die Epimoral- oder Coxalplatte, beſitzen. Unter denſelben, mit Ausnahme derjenigen des erſten Beinpaares, befinden ſich die ſchlauchförmigen Kiemen. Der ſechsgliedrige Hinterleib zerfällt in zwei durch Lage und Form der Afterfüße unterſchiedene Regionen. Die erſte trägt drei Paar große, nach vorn gerichtete Schwimmfüße, welche aus einem Baſalgliede und zwei langen, vielgliedrigen und mit Borſten beſetzten Anhängen beſtehen. Sie dienen dazu, den Athemorganen ununterbrochen Waſſer zuzuführen. Die zweite Region des Hinterleibes beſteht ebenfalls aus drei Segmenten, welche am Hinterrande mit Dornen beſetzt ſind und nach hinten gewandte, zweiäſtige Fußpaare trägt. Am Ende derſelben befindet ſich eine zweitheilige Schwanzplatte.

Nehmen wir jetzt unſer Seeirmeſſer wieder zur Hand und öffnen den Rücken des Thieres, ſo finden wir an der Rückſeite der Bruſt entlang ein ſchlauchförmiges Herz mit ſechs ſeitlichen Spalten, von deſſen Enden ſich nach vorn und hinten je ein großes Blutgefäß erſtreckt, welches das Blut frei in die Körperhöhle ausſchüttet. Unter dem Herzen liegt der Darmkanal, welcher mit einer engen Speiſeröhre beginnt, die in einen großen Magen führt, der wie bei dem Flußkrebſe mit gezähnten Chitinleiſten verſehen iſt. Der Magen nimmt die Ausführungsgänge von zwei Paar langen Leberſchläuchen in ſich auf und geht im vierten Hinterleibsſegment in den

Enddarm über, der am letzten Schwanzgliede nach außen mündet. An der Bauchseite liegt das Nervensystem, welches aus einem großen, mehrlappigen Gehirn und dreizehn durch Nervenstränge verbundenen Ganglienknoten besteht.

Das Weibchen bringt die Eier in besondere Bruträume, welche von der blattartigen Erweiterung der Brustbeine gebildet werden. Die Entwickelung der Eier unterscheidet sich von der bei den Eiern des Meerflohkrebses beobachteten dadurch, daß keine totale Furchung eintritt, sondern sich eine peripherische Zellenlage und alsdann ein bauchständiger Primitivstreifen bildet, worauf dann die Gliedmaßenpaare eins nach dem andern hervorsprossen. Die jungen Thiere verlassen im Allgemeinen in Gestalt der Alten das Ei; nur die Antennen und die Beinpaare zeigen noch einige Abweichungen. Zunächst bleiben sie noch im Brutraume des Mutterthieres und suchen auch noch in der ersten Zeit, nachdem sie ihn verlassen haben, dort Schutz, wenn Gefahr naht. Die sorgsame Mutter ist sehr um sie besorgt und hütet ängstlich jedes ihrer zahlreichen Kinder.

Wollen wir die Flohkrebse längere Zeit im Aquarium halten, so müssen wir ihnen seichte Plätze zurecht machen; denn das tiefe Wasser lieben sie in Folge ihrer großen Athembedürftigkeit nicht. Gewöhnlich liegen sie unter Steinen versteckt, und nur der Hunger treibt sie namentlich des Nachts hervor. Dann schwimmen sie geschickt oder springen hurtig durch das Wasser, bis sie abgestorbene Pflanzenstoffe, die ihnen als Nahrung dienen, aufgefunden haben. Dadurch gewähren sie im Aquarium bedeutenden Nutzen, welcher noch dadurch erhöht wird, daß sie für viele Thiere ein gutes und leicht zu beschaffendes Futter abgeben.

Eine andere harmlose Krebsart, welche sich ebenfalls von modernden Pflanzenresten nährt und deshalb im Aquarium wohl gelitten wird, ist die Wasserassel, Asellus aquaticus, *L.* Sie gehört zu der Ordnung der Asseln, Isopoda, die den Amphipoden sehr nahe steht. Der Körper ist abgeflacht und von einer festen Schale bedeckt. Der kleine Kopf trägt zwei Paare von Fühlern, von denen die hinteren und äußeren bedeutend länger sind als die vorderen, und beide mit nur einfachen, aber vielgliedrigen Geißeln versehen sind. Die Mundwerkzeuge sind denen des Flohkrebses ähnlich und bestehen aus einem Paare von Oberkiefern mit dreigliedrigen Tastern und zwei Paaren von Unterkiefern ohne Taster, sowie einer aus vier Kauladen zusammengesetzten Unterlippe, welche aus einer Verwachsung der Kieferfüße entstanden ist. Die facettirten Augen sind sitzend. Der auf den Kopf folgende Körperabschnitt besteht aus sieben freien Segmenten, von denen jedes ein Beinpaar trägt. Das vordere Paar besitzt eine Greifhand, während die übrigen mit einfacher Klaue endigen. Bei den Weibchen finden sich an meh-

reren Beinpaaren zarthäutige Platten, welche ſich über einander legen und einen Brutraum bilden. Der Hinterleib iſt kurz, breit und ungeringelt. Er trägt fünf Afterfußpaare, welche zu zarthäutigen Platten umgewandelt ſind und als Reſpirationsorgan dienen. Am hinteren Ende befindet ſich ein langer, zweiäſtiger Schwanzgriffel.

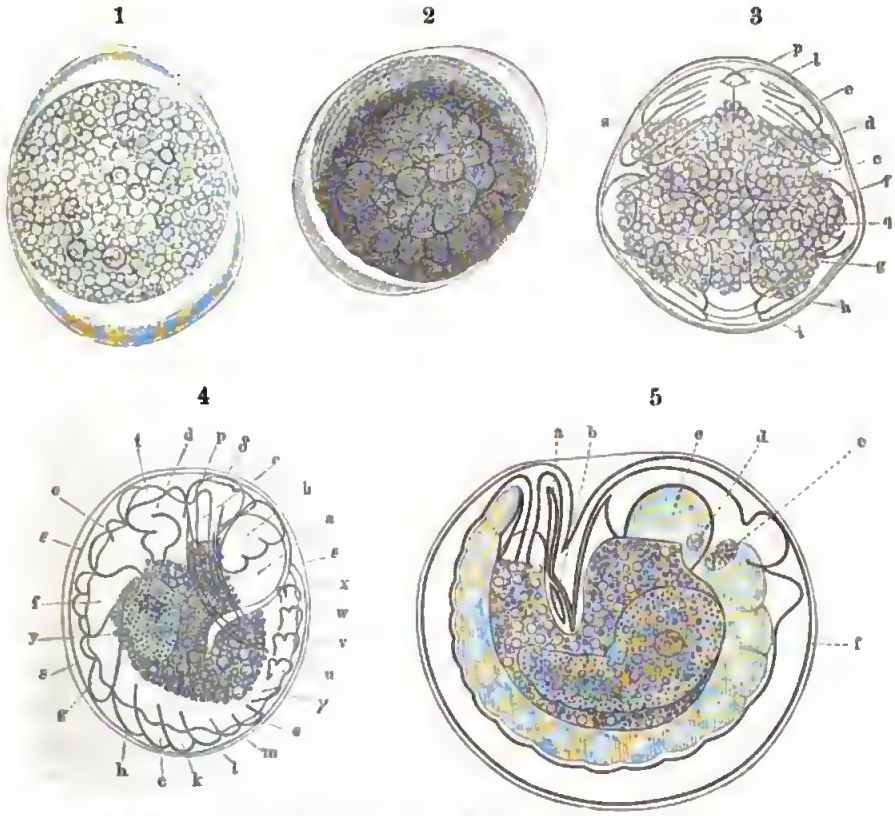
Ein Hauptunterſchied zwiſchen den Aſſeln und Flohkrebſen beſteht in der Lage des Herzens, welches bei erſteren im Hinterleibe liegt und nur mit ſeinem vordern Theile in die letzten Leibesringe hineinragt. Der Verdauungskanal iſt dagegen bei beiden ziemlich gleich gebaut. Das Nervenſyſtem iſt etwas mehr concentrirt, indem der Hinterleib nur eine gemeinſame Nervenmaſſe enthält, von dem ſämmtliche Nerven des Hinterleibes ausſtrahlen.

Die Weibchen ſind bedeutend größer als die Männchen, 2$^{cm.}$ Man unterſcheidet ſie leicht an den häutigen Platten der vorderen Füße, während die Männchen eine ſchlankere Form und ſtärker entwickelte Beine, welche zum Anklammern benutzt werden, beſitzen.

Zwiſchen den Waſſeraſſeln im Aquarium befinden ſich einige trächtige Weibchen, und wir haben ſomit Gelegenheit, die Entwickelung der Eier zu beobachten. Die Eier ſind vollkommen durchſichtig und beſitzen einen glänzend gelbbraunen oder grünlichen Dotter. Die äußere Haut iſt unregelmäßig gefaltet, was wahrſcheinlich ſeinen Grund in der gedrängten Lage der Eier im Eierſtock hat. Die innere Eihaut iſt faſt immer kugelförmig (**Fig. 30. 1**). Die erſte Veränderung, welche wir im befruchteten Eie wahrnehmen, iſt ein Zerfallen der Dottermaſſe in viele kleine Dotterſchollen. Alsdann bildet ſich eine Keimhaut, indem auf der geſammten Oberfläche des Dotters eine Lage von großen, gekernten Zellen entſteht. An einer Stelle häufen ſich dieſe Zellen, und dieſe Verdickung nimmt bald faſt die ganze Hälfte des Eies ein (**Fig. 30. 2**) und bildet den Keimſtreifen. Zu gleicher Zeit tritt die Bildung von blattförmigen Anhängen auf, die jedoch ſpäter wieder verſchwinden, ohne daß man im Stande iſt, ihren Zweck zu erklären. Alsdann folgt eine für die Familie der Aſelliden charakteriſtiſche Veränderung. Der dem Keimſtreifen gegenüberliegende Theil der Keimhaut erhält eine kleine Einbuchtung, welche allmälig immer weiter vordringt und den Dotter ſchließlich in zwei ungleiche Theile zerfallen läßt. Aus dem größeren Theile bildet ſich ſpäter der Kopf und der erſte Theil des Leibes; aus dem kleineren der zweite Theil des Leibes und der Hinterleib. Jetzt erfolgt die bilaterale Anlage des Embryos, indem ſich im Kopfende des Keimſtreifens auf der inneren Seite eine mediane Rinne bildet. An dieſe ſchließen ſich ſeitlich die erſten Anlagen der Gliedmaßen, welche aus Ausbuchtungen der Keimſtreifzellen entſtehen. Zuerſt ſcheint um eine Einſtülpung, den Mund, die Anlage der beiden Unterkiefer

ſtattzufinden; darauf folgen die Fühler und ſchließlich die Oberkiefer. Alle drei Paare gleichen ſich anfänglich vollkommen, indem ſie zwei einander gegenüberliegende Platten mit vorn gerundeten Rändern darſtellen. Bald nach Hervortreten dieſer Theile erſcheint auch die erſte Anlage der ſechs Bein-

Fig. 30.



Die embryonale Entwickelung der Waſſerasſel, Asellus aquaticus. *L.*

1. Das Ei vor Beginn der Entwickelung; 2. Ei, bei dem ſich die Keimhautzellen ſtark vermehrt und getheilt haben; 3. Ei nach Bildung der Keimſtreifen und Anlage der Gliedmaßen und des Hinterleibes: a Kopf, b kleiner Fühler, c großer Fühler, d Oberkiefer, e f g Maxillen, h—n die ſechs Beine, o Keimſtreifen, p Mundöffnung, q Blattanhang, s mediane Furche; 4. Ei nach Bildung der Leber mit vollkommen freier Larvenhaut: f die Mundtheile, o—w Kiemen, x gabelförmiger Anhang, y die Leber, z Afterröhre, γ das Geſchlechtsbein, δ Oberlippe, ε Larvenhaut; 5. Ei im letzten Stadium: a Darm, b Herz, c Seitenwülſte der Kopfſcheiben, d Auge, e Schalendrüſe, f Larvenhaut.

paare und etwas ſpäter die Segmentirung des Bauchtheils. Am Hinterleibe treten alsdann die Kiemen von urſprünglich trapezförmiger Geſtalt und die gabelförmigen Anhänge auf, außerdem noch zwiſchen den Kiemen und dem letzten Beinpaare ein Anhang, aus dem ſich ein, mit den Geſchlechts-

organen in Beziehung stehender Plattenapparat entwickelt. Unterhalb der Mundöffnung bemerken wir jetzt eine Keimstreiffalte, die nach vorn wächst und schließlich zwei Vorsprünge bildet, welche die Mundöffnung halbkugelig überragen und sich später zur Unterlippe ausbilden (**Fig. 30.** 3). Am Hinterende des Körpers entsteht eine Einbuchtung, die Afteröffnung, und die erste Anlage des Hinter- und Vorderdarms tritt auf, während der Magen sich erst später bildet.

Indem der Keimstreif und seine Anhänge sich weiter ausbilden, wird der Raum in den Eihäuten zu klein, und das Ei verlängert sich, so daß es eine ovale Gestalt annimmt. Die sonderbaren blattförmigen Anhänge schwellen stark an, durchbrechen die Eihüllen und breiten sich im Wasser horizontal aus. Der Kopftheil, welcher den Dotter auf beiden Seiten flügelförmig umgreift, hat sich bedeutend verstärkt, und der Dotter zieht sich von ihm zurück. Alsdann entsteht zwischen den beiden Antennenpaaren eine Furche, welche einer, nach unten wachsenden und die Mundöffnung überragenden Falte ihre Entstehung giebt. Dies ist die Oberlippe.

Der Embryo ist ursprünglich von zwei Häuten eingeschlossen. Die äußere Eihaut ist, wie wir gesehen haben, durch die Ausdehnung der blattförmigen Anhänge zersprengt. Aber es hat sich wiederum eine neue Haut, die Larvenhaut, gebildet, welche alle Theile des Embryos umschließt, so daß derselbe auch jetzt wieder von zwei Hüllen eingeschlossen wird. Uebrigens beginnt jetzt auch schon die Bildung der eigentlichen Haut um die einzelnen Gliedmaßen.

Jetzt bildet sich der Dottersack, und an der Basis der flügelförmigen Anhänge des Kopfwulstes entsteht ein dicker, runder Wulst, die erste Anlage der Leber. Zwischen der Rückenwand und dem Dotter entsteht eine Schicht heller, großer Zellen, welche nach etwa zwölf Stunden den Herzschlauch gebildet haben, welcher bald Klappen und eine Aorta erhält und von zarten Muskelfasern umgeben wird. Zugleich findet eine Segmentirung der Kiemenwülste statt, indem dieselben in 18 ungleiche Abschnitte zerfallen. Auch die Seiten- und Rückenwand wird segmentirt und die untere Zellenschicht trennt sich ab, um sich zur Leibeswandung auszubilden. Zu dieser Zeit erscheint auch die Speiseröhre und der Magen, während an der Kopfwandung die Anlage der Augen vorbereitet wird. Nachdem die innere Eihaut geplatzt ist, so daß der Embryo nur noch von der Larvenhaut umhüllt ist, bemerkt man die ersten Bewegungserscheinungen, die auffallender Weise an den Leberschläuchen stattfinden (**Fig. 30.** 4).

In der folgenden Periode (**Fig. 30.** 5) beginnt auch das Herz sich zu bewegen; anfangs in langsamem Rhythmus, später schneller. Auch die Blut-

Digitized by Google

körperchen treten jetzt auf und werden vom Herzen in Bewegung geſetzt. Neben der Aorta bilden ſich kurze Arterien; die Leberſchläuche wachſen in die Länge und bedecken ſich mit einer Haut; der Magen zerfällt in zwei Theile und der Darm verbindet ſich mit der Magenwandung. Kurz nachdem die Gliedmaßen Bewegung zeigen, wird die Larvenhaut zerriſſen und das junge Thier kommt mittelſt langſamer Bewegungen der Antennen und vorderen Gliedmaßen hervor, um ſich außerhalb der Eihülle noch weiter auszubilden, bis es die Geſtalt der Alten vollkommen erlangt hat.

Die Waſſerflöhe.

In einem Baſſin des Aquariums, in welchem ſich eine Zucht junger Forellen befindet, herrſcht ein reges Leben. Eine Menge winziger Thierchen von verſchiedener Größe und Färbung ſchwimmen und hüpfen luſtig darin umher, und die jungen Forellen bieten alle ihre Beweglichkeit auf, um möglichſt viele von ihnen zu erhaſchen. Es ſind Waſſerflöhe, welche häufig im Aquarium als Futter für andere Thiere dienen, aber auch an und für ſich der Beobachtung wohl werth ſind. Ueber ihre Lebensverhältniſſe im Allgemeinen giebt Profeſſor Leydig folgende intereſſante Schilderung:

„Früh Morgens, dann namentlich an warmen, ruhigen Abenden, auch ebenſo bei bedecktem Himmel, ſchwimmen dieſe Thierchen, von denen die größten ſelten über drei Linien Länge haben, zunächſt der Oberfläche des Waſſers, ſenken ſich aber in die Tiefe, ſobald die Sonne etwas ſtark den Waſſerſpiegel beſcheint. Manche Arten lieben es überhaupt mehr, ſich nahe an dem ſchlammigen Grunde aufzuhalten, als in die Höhe zu ſteigen. Schon dadurch, daß ſie ſchaarenweiſe die ſtehenden und langſam fließenden Gewäſſer bevölkern, ja ſelbſt, wie wenigſtens Mancher beobachtet haben will, durch ihre übergroße Menge dem Waſſer eine beſtimmte Färbung verleihen, mußten ſie die Aufmerkſamkeit der Naturforſcher ſeit lange auf ſich ziehen; doch verſteht es ſich in Anbetracht ihrer geringen Größe von ſelbſt, daß immer nur ſolche Beobachter eine nähere Kenntniß von ihnen nehmen konnten, welche den Gebrauch des Mikroſkops nicht verſchmähen. Aber gerade für jene Zoologen, welche nicht blos die Aeußerlichkeiten eines Thieres berückſichtigen, ſondern auch für den inneren Bau und die Lebenserſcheinungen ſich intereſſiren, iſt das Studium dieſer Geſchöpfe ein höchſt anziehendes. Kann man doch bei vielen, begünſtigt durch die große Durchſichtigkeit der Hautbedeckung, den ganzen

Organencomplex am lebenden unverletzten Thiere durchſchauen, ähnlich faſt wie an jenen Maſchinenmodellen, welche unter durchſichtiger, glänzender Umhüllung die Zuſammenſetzung und das Spiel der einzelnen Theile dem Blicke des Beſchauers nicht vorenthalten. Und auch der Nicht-Zoologe iſt angenehm überraſcht, wenn er an einem unter dem Mikroſkope ihm vorliegenden Thiere die Bewegungen des Auges, des Nahrungskanals, das pulſirende Herz, die den Körper durchperlenden Blutkügelchen und ſo vieles andere Lebende und Bebende gewahr wird.

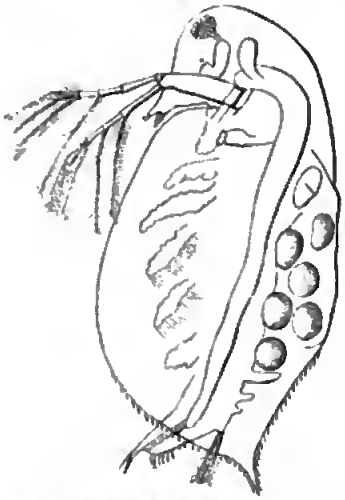
„Indeſſen nicht Jeder fühlt die Neigung oder um nicht gar zu ſagen, hat die Herablaſſung, die organiſchen Körper um ihrer ſelbſt willen zu ſtudiren, und insbeſondere in den thieriſchen Geſchöpfen, mit dem Dichter zu reden, „den höchſten Gedanken, zu dem die Natur ſchaffend ſich aufſchwang, nachzudenken"; vielmehr beſtimmt ſich das Intereſſe für die Thierwelt bei den Meiſten doch eigentlich nur darnach, ob die Thiere dem Menſchen auch wahre Dienſte leiſten. Um ſo mehr macht es mir Vergnügen, auch ſolchen Naturfreunden eine Mittheilung über die Daphniden geben zu können, welche ihnen dieſe kleinen, unſichtbaren Exiſtenzen der Beachtung werther erſcheinen laſſen dürften, als ſie vielleicht es vorher waren. Während eines längeren Aufenthaltes an den bairiſchen Gebirgsſeen und am Bodenſee habe ich nämlich gefunden, daß die Cladoceren (Waſſerflöhe) und Cyclopiden die faſt ausſchließliche Nahrung der geſchätzteſten Fiſche dieſer Seen ausmachen. Bedenkt man nun, welche Bedeutung z. B. das Blaufellchen, von dem jährlich über hunderttauſend im Bodenſee gefangen werden, für die Anwohner dieſes Sees hat, ſo wird man zugeſtehen müſſen, daß die kaum gewürdigten, kleinen Krebſe, inſofern ſie die Maſſe von Fiſchen ernähren, dem Menſchen, wenngleich indirect, von großem Nutzen ſind."

Die Waſſerflöhe gehören zur Ordnung der Blattkrebſe, Phyllopoda, und zeichnen ſich durch einen ſeitlich zuſammengedrückten, ungegliederten Körper aus, der meiſt bis auf den Kopf von einer zweiklappigen Schale umſchloſſen wird und große Ruderarme und Schwimmfüße trägt. Muſtern wir den Schwarm der Waſſerflöhe in unſerem Baſſin, ſo finden wir, daß er aus verſchiedenen Arten beſteht, unter denen ſich die eine, der gemeine Waſſerfloh, Daphnia pulex, *De Geer*, durch Individuenzahl auszeichnet.

Der ſeitlich comprimirte Körper wird von einem zweilappigen, ſchalenartigen Mantel eingeſchloſſen, welcher hinten jederſeits in einen Dorn ausläuft, und aus dem der vordere Theil des Kopfes hervorragt. Letzterer iſt an der Unterſeite in einen ſchnabelartigen Fortſatz ausgezogen und von einem beſonderen Helm bedeckt. Er trägt zwei Paare von Fühlern, von denen das erſte ſehr klein und unbeweglich iſt, unter dem Schnabel ſitzt und nur mit

dem darauf ſtehenden Börſtchen hervorragt. Das zweite Fühlerpaar iſt zu einem Bewegungsorgan umgewandelt. Das große Baſalglied trägt zwei Aeſte, von denen der eine dreigliedrig und mit fünf langen Borſten beſetzt iſt (nämlich am erſten und zweiten Gliede mit je einer, am dritten mit drei); der andere vier Glieder hat, welche mit vier Borſten verſehen ſind, von denen eine auf dem vorletzten und drei auf dem letzten Gliede ſtehen. Die Borſten ſind ſämmtlich endſtändig, beſtehen aus zwei Gliedern und ſind federförmig gefiedert. Die zuſammengeſetzten Augen verſchmelzen auf der Mittellinie zu einem großen, unpaaren Stirnauge, welches durch Muskeln bewegt werden kann, ſo daß ſie beſtändig in einer eigenthümlich zitternden Bewegung ſind. Die Mundtheile liegen unter dem Kopfhelm und der vorderen Erweiterung der Schale verſteckt und beſtehen aus den von der vorſtehenden Oberlippe zum großen Theile bedeckten Oberkiefern und zwei Paar von Unterkiefern.

Fig. 31.



Der gemeine Waſſerfloh, Daphnia pulex, *De G.*

Innerhalb der Schale und von dieſer ganz bedeckt ſtehen fünf Fußpaare, welche mit theilweiſe gefiederten und gegliederten Borſten beſetzt ſind und von denen die letzten die Kiemen tragen. Der letzte Körperabſchnitt bildet einen frei vorſtehenden Schwanz, welcher an ſeinem Ende mit zwei Klauen verſehen iſt, während etwas oberhalb zwei gefiederte Borſten ſtehen. Er dient dem Thiere als kräftiges Fortbewegungsorgan.

Eigenthümlich iſt die Fortpflanzungsgeſchichte der Waſſerflöhe. Den ganzen Sommer über findet man nur Weibchen, welche ohne vorherige Befruchtung gegen funfzig und mehr Eier legen. Dieſe gelangen in eine zwiſchen Körperrücken und Schale liegende ſogenannte Bruthöhle, in der ſie ſich binnen vier Tagen entwickeln. Die ausſchlüpfenden Jungen ſind Weibchen, die ſchon nach wenigen Tagen wieder fortpflanzungsfähig ſind, ſo daß die Erzeugungsfähigkeit faſt unberechenbar iſt. Lievin ſtellte darüber folgende Verſuche an. Er hatte ein Glas mit Waſſerflöhen im Winter austrocknen laſſen, um zu beobachten, ob ſich im Frühjahr aus den in dem hartgewordenen Schlamm wahrſcheinlich befindlichen Eiern junge Thiere entwickeln würden. Es geſchah dies im Laufe von vier Wochen nicht. Daher ſetzte er einen trächtigen Waſſerfloh, den er Mitte April gefangen hatte, hinein,

und um Mitte Mai war das Glas bereits mit zahlreichen Waſſerflöhen angefüllt. Am 15. Mai wurde ein ebenſo großer trächtiger Waſſerfloh in ein beſonderes Glas geſetzt; er hatte am 17. 52 Junge geboren. Er wurde wieder abgeſondert und hatte am 20. wieder 78 Jungen das Leben gegeben. Nachdem die Mutter wieder abgeſondert war, hatte ſie am 23. wieder 27 Junge, am 28. 30 Junge, am 4. Juni 22 Junge geboren. Darauf ſtarb das Thier, nachdem es alſo im Ganzen 209 Junge in 19 Tagen zur Welt gebracht hatte. Bei einem andern Verſuche wurde ein eben geborenes Thier am 16. April abgeſondert; es gebar am 7. Mai. Eins dieſer Jungen wurde am ſelbigen Tage abgeſondert und gebar am 18. Mai.

Erſt im Herbſt erſcheinen unter der Brut die Männchen, welche ſich durch geringere Größe, einen bedeutend weniger vorſpringenden Schnabel und ſtärker entwickelte, mit einem Greifhaken verſehene Ruderfüße auszeichnen. Jetzt erfolgt die Begattung und das befruchtete Weibchen legt zwei Eier, die ſogenannten Wintereier, welche ſich durch einen feſteren, dunkler gefärbten Dotter von den Sommereiern unterſcheiden. Auch ſie gelangen in den Bruträum, entwickeln ſich hier jedoch nicht ſogleich, ſondern von der denſelben umgebenden Schalenfläche wird eine feſte Hülle, der Sattel (Ephippium) abgeſondert, welcher die Eier umhüllt und ſchützt, ſo daß ſie den Winter und die etwaige Austrocknung der Gewäſſer überſtehen können. Im folgenden Frühjahr entwickeln ſich aus ihnen wieder Weibchen.

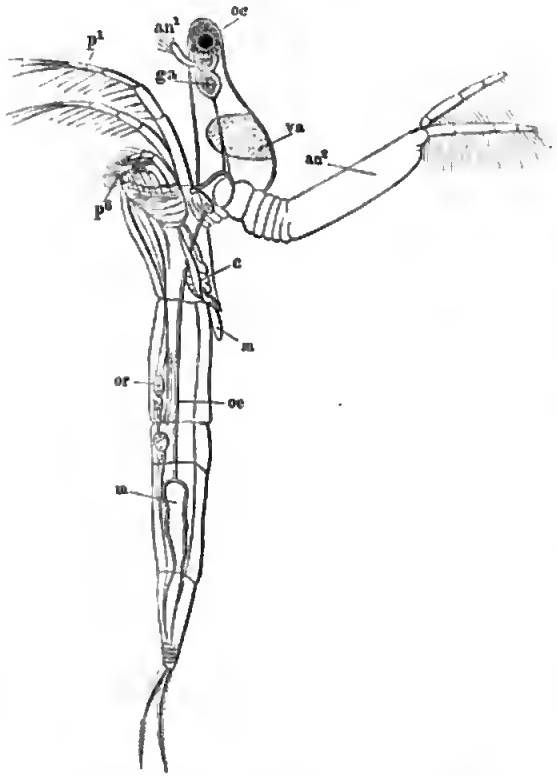
Eine verwandte größere Art iſt der rothe Waſſerfloh, Daphnia Schäfferi, *Baird*, welcher über 4$^{mm.}$ groß iſt und ſich in Dorfpfützen oft in ſo zahlreicher Menge findet, daß er dieſe völlig roth färbt.

Einen etwas abweichenden Anblick gewährt die ſonſt nahe verwandte Leptodora hyalina, *Lilljeborg*, indem ihr Körper ſtark in die Länge geſtreckt und ſcharf gegliedert iſt. Der Körper zerfällt, wie **Fig. 32** zeigt, deutlich in drei Abſchnitte: Kopf, Bruſt und Leib. Der geſtreckte Kopf läuft in einen geraden Schnabel aus und trägt an ſeinem vorderen Theile eine ſattelartige Verdickung des Hautpanzers, während der hintere Theil ſtark halbkugelig aufgetrieben iſt. An der abgerundeten Spitze des Schnabels liegt das Auge. Daſſelbe hat eine beinahe halbkugelige Geſtalt, wird von einer Kapſel eingeſchloſſen, enthält Kryſtallkegel, welche in einem ſchwarzen Pigment eingebettet liegen und wird durch Muskeln bewegt. Die vorderen Antennen beſtehen nur aus einem Gliede. Beim Weibchen ſind ſie ſehr kurz, beim Männchen über zehn mal ſo lang. Sie ſind mit Büſcheln von Haaren bedeckt, welche für Riechhaare gehalten werden. Hinten am Kopfe befindet ſich das zweite Paar der Fühler, welche zu Bewegungsorganen umgewandelt ſind. Sie beſtehen aus einem langen Schaft und zwei viergliedrigen Ruderäſten,

Digitized by Google

welche mit einer Reihe von feingefiederten Schwimmborſten verſehen ſind. Von Mundwerkzeugen ſind nur eingliedrige Oberkieſer vorhanden, welche ſtarke, gekrümmte Haken bilden und mit einer ſcharfen Spitze endigen. Die Mundöffnung wird von einer Ober- und Unterlippe bedeckt.

Fig. 32.



Leptodora hyalina, *Lilljeb.* ♀ (vergrößert).

an¹ Taſtfühler; an² Ruderfühler; oc Auge; p¹—p⁶ die ſechs Beinpaare; va Schalenhülſe; c Herz; m der leere Brutraum; ga Gehirnganglion; oe Speiſeröhre; or Eierſtock.

Das cylindriſche Bruſtſtück beſitzt ſechs Paare von Beinen, die nur zum Greifen, nicht zum Rudern oder Springen eingerichtet ſind. Das erſte Beinpaar iſt über doppelt ſo lang, als das zweite und dient wohl vorzugsweiſe zum Fangen der Beute. Es überragt den Kopf bedeutend und iſt mit einer doppelten Reihe von je zwei ſcharfen, Dornen tragenden Borſten beſetzt. Die übrigen Beinpaare ſind ähnlich gebildet, nehmen aber von oben nach unten bedeutend an Länge ab. Beim Männchen befindet ſich am dritten Gliede des Beines ein durch Muskeln beweglicher, gedornter, dicker Haken. Indem ſich alle Beine zuſammenlegen, bilden ſie mit ihrem Borſtenbeſatz eine Höhlung um den Mund, die man paſſend mit einem Maulkorbe verglichen hat und das Entſchlüpfen der Beute hindert. Vom Hinterrande des Bruſtſtücks entſpringt die Schale, welche beim Weibchen eine eiförmige Muſchel bildet, deren Hinterrand bis zum dritten Hinterleibsſegment reicht; dem Männchen und jungen Thiere fehlt ſie bis auf ein Rudiment.

Der Hinterleib beſteht aus vier Segmenten. Er enthält nur wenige und ſchwache Muskeln und wird daher nur ausnahmsweiſe und mit geringer Energie als Bewegungsorgan gebraucht. An ſeinem Ende ſtehen zwei etwas gekrümmte Krallen, welche zum Feſthalten dienen, und etwas oberhalb, auf

dem Rücken des letzten Segmentes, zwei ſiederſpaltige Borſten, welche für Taſtorgane gehalten werden.

Die Haut, welche das Thier bedeckt, iſt vollkommen durchſichtig und ſo zart, daß die Athmung durch ſie hindurch ſtattfinden kann, weshalb auch beſondere Kiemenanhänge vollſtändig fehlen.

Das eiförmige Herz liegt in dem Bruſtſtück. Es zeigt vorn eine kreisförmige, durch eine Klappe verſchließbare Oeffnung zum Austritt des Blutes, während ſich zu beiden Seiten des Hinterendes zwei ebenfalls mit Klappen verſehene Oeffnungen befinden, durch welche das Blut wieder einſtrömt. Das Blut iſt farblos und führt ebenfalls farbloſe Blutkörperchen.

Der Mund liegt am Grunde einer von den beiden helmförmigen Lippen gebildeten Höhlung und führt durch den ſenkrecht nach oben ſteigenden Schlund in eine Speiſeröhre, die ſich durch eine bei den Waſſerflöhen ungewöhnliche Länge auszeichnet, indem ſie ſich vom Kopf durch die Bruſt hindurch bis zum vierten Hinterleibsring erſtreckt. Der Magen ſtellt einen dickwandigen Schlauch dar, welcher ſich nach hinten verjüngt und in den dünnen Enddarm übergeht, der zwiſchen den beiden Schwanzklauen am Ende des Hinterleibes mündet. Der ganze Darmkanal iſt von dem ſogenannten Fettkörper umhüllt.

Das am Bauche liegende Nervenſyſtem beſteht zunächſt aus einem Gehirn, welches ganz vorn im Kopfe liegt, und von dem ſich der ſehr große Augennerv, ſowie Nerven zu den Augenmuskeln und Fühlern abzweigen. Durch zwei Nervenſtränge ſteht mit dem Gehirn das untere Schlundganglion in Verbindung, welches unter dem Schlunde liegt und aus zwei über einander liegenden Nervenknoten beſteht. Daran ſchließt ſich das Bauchmark mit ſechs Ganglionknoten, welche jedoch beim erwachſenen Thiere verſchmelzen. Von ihnen gehen ſechs Nervenpaare ab, welche zu den Füßen laufen.

Die Thiere pflanzen ſich, wie alle Daphniden, durch Sommer- und Wintereier fort. Im Frühling und Sommer finden ſich nur Weibchen, die unbefruchtet Eier legen. Im Herbſt erſt erſcheinen die kleineren Männchen, welche ſich durch ſtärkere Entwickelung der Riechantennen und die ſchon oben erwähnten Haken am dritten Beingliede auszeichnen. Nach der Begattung erfolgt die Bildung der Wintereier, welche im höchſten Grade eigenthümlich iſt. Das Ovarium der Leptodora beſteht aus zwei Haupttheilen, dem eigentlichen Keimſtock und der Eikammer, in welcher ſich die Eier ausbilden. In jeder Kammer liegen vier Eizellen, von denen ſich jedoch nur eine auf Koſten der anderen drei ausbildet. Wenn Wintereier gebildet werden, ſo bildet ſich eine ſolche Kammer zu einer Nährkammer um, indem ſämmtliche vier Eizellen ſich auflöſen und eine Protoplasma-Maſſe bilden, welche zur Ernährung des ſich bildenden benachbarten Wintereies dient, nachdem das-

ſelbe die drei Eizellen der eigenen Kammer bereits verwandt hat. Die Eizelle der Leptodora kann nur dadurch zum Winterei werden, daß ſieben andere Zellen für ſie zu Grunde gehen, indem ſie ihr ihr Protoplasma zuführen.

Die Dottermaſſe des Wintereies umgiebt ſich auf Koſten dieſer Nährſtoffe mit einer dicken Schicht von Protoplasma. Alsdann gelangt das Ei durch den Eileiter in den zwiſchen Rücken und Schale liegenden Brutraum, welcher nach außen hermetiſch verſchloſſen iſt. Hier erhärtet die Oberfläche der Protoplasmaſchicht und bildet eine derbe und feſte Schale. Nachdem die Eier dadurch eine Hülle gewonnen haben, welche ſie gegen die Kälte des Winters ſchützt, werden ſie völlig farblos und waſſerhell in das Waſſer gelegt. Auch das Austrocknen ſcheinen die Eier vertragen zu können. Profeſſor Weismann bewahrte ein Winterei während ſechs Wochen in einem trockenen Glasſchälchen im Zimmer auf. Nach dem Anfeuchten mit Waſſer zeigte es ſich in ſeiner Geſtalt wie auch in ſeinem Inhalte völlig unverändert.

Im folgenden Frühling entwickelt ſich aus dem Ei das junge Thier; aber es erſcheint nicht, wie das bei den Sommereiern der Fall iſt, in der Geſtalt des Alten, ſondern als eine ungegliederte, mit nur drei Gliedmaßenpaaren verſehene Larve, welche ſtatt des zuſammengeſetzten Auges nur ein einfaches Stirnauge beſitzt. Es iſt dies alſo eine Larvenform, die wir als Nauplius form bereits kennen gelernt haben. Durch mehrfache Häutungen erhält dies Thier allmälig die vollkommene Geſtalt. Eigenthümlich iſt es jedoch, daß es das kleine Auge behält, welches als kleiner ſchwarzer Fleck dem Gehirn aufſitzt. So unterſcheidet ſich alſo das Weibchen der Frühlingsgeneration von den folgenden Generationen durch den Beſitz dieſes Larvenauges.

Im Aquarium hält ſich die Leptodora leider nur kurze Zeit, und iſt es bis jetzt nicht gelungen, ſie länger als vierzehn Tage am Leben zu erhalten. Wenn irgend welche Körnchen und Unreinigkeiten im Waſſer ſchweben, ſo bleiben ſie ſehr bald an den Füßen und Ruderantennen hängen; das Thier kann nur noch langſam ſchwimmen, liegt bald unbehülflich am Boden und geht zu Grunde. Außerdem ſetzen ſich leicht zahlreiche Infuſorien, namentlich Vorticellen auf ſeinem Körper an. Nach Müller's Beobachtungen wird das Thier nicht ſelten von einem Pilz, Saprolegnia, befallen, der durch die Haut nach innen wuchert und allmälig den Tod herbeiführt. Im Aquarium iſt das Thier ſeiner Durchſichtigkeit wegen ſchwer zu beobachten. Völlig farblos, kryſtallhell und klar, gleicht es im hohen Grade dem umgebenden Waſſer, und man erkennt ſeine Gegenwart nur an dem Strudel, den es im Waſſer erregt, wenn es ſich mit ſeinen langen Ruderarmen ruckweiſe vorwärts ſtößt, und an dem Magen, der, wenn er mit Nahrung gefüllt iſt, als ein bräunlich gelber Strang erſcheint.

„Daß dieſe beinahe völlige Unſichtbarkeit“, ſagt Profeſſor Weißmann, der genaue Beobachter dieſer Art, „dem Thiere von großem Werthe ſein muß, leuchtet ein. Die Leptodora hat dieſelben Feinde, wie alle ihre Verwandten, und dieſe würden ſie ſicher mit demſelben Eifer verfolgen und mit demſelben Behagen verſchlucken, wie ſie dies z. B. mit den Bythotrephes und den anderen oben genannten Waſſerflöhen thun. Aber ihre Unſichtbarkeit ſchützt ſie ſo wirkſam vor der Verfolgung der Fiſche, daß weder ich, noch andere Forſcher ſie jemals im Magen der Cruſtaceen-freſſenden Blauſellchen vorgefunden haben. Aber auch im entgegengeſetzten Sinne benutzt die Leptodora ihr Privilegium der Unſichtbarkeit. Sie lebt ſelbſt vom Raube, in ihrem Magen findet man faſt immer zerrupfte Stücke der verſpeisten Waſſerflöhe und Cyclopen. Sie iſt nicht ſehr raſch im Schwimmen, in langſamen, allerdings ſehr ausgiebigen Stößen ſchwimmt ſie vorwärts, gewöhnlich immer gerade aus; ſchnelle Wendungen vermag ſie nicht auszuführen und die gewandten, raſch dahin ſchnellenden Cyclopen würden niemals ihre Beute werden, wenn ihr Feind ſich ihnen nicht unſichtbar näherte, um ſie dann plötzlich mit ſeinen langen, ſtets zuckenden und weit vorgeſtreckten Fangbeinen zu packen und den langen, ſpitzen Kiefern zu überantworten. Für den Armen, der einmal von dieſen ſpitzen Zangen gepackt iſt, giebt es kein Entrinnen mehr; erbarmungslos wird er in Stücke zerriſſen und verſchlungen.“

Unter dem Mikroſkope gewährt das lebende Thier einen überraſchenden Anblick und bietet in Folge ſeiner völligen Durchſichtigkeit eines der ſchönſten Objecte zum Verſtändniß der thieriſchen Organiſation. Man hat die Leptodora in ſchwediſchen und däniſchen Seen, im Bremer Stadtgraben, in einem See bei Kaſan, im Genfer- und Bodenſee und im Lago maggiore gefunden.

In dem Getümmel der Waſſerflöhe bemerken wir noch einige andere Arten; zunächſt Sida crystallina, *Müll.*, welche, wie ſchon der Name ſagt, die kryſtallene Klarheit mit dem vorigen gemein hat, indem Körper und Schale faſt glasartig durchſcheinend ſind. Der dachloſe Kopf hat einen koniſchen Schnabel. Auf der Rückenſeite befindet ſich ein großer Haftapparat, mit dem die Thierchen ſich anſaugen können. Die Ruderantennen ſind ſehr groß, der obere Aſt drei-, der untere zweigliedrig und mit gefiederten und gegliederten Borſten beſetzt Am Bruſtſtück befinden ſich ſechs Paare von Riemenfüßen. Der Schwanz wird ausgeſtreckt getragen.

Durch ſeine glänzenden Farben zieht der 1$^{mm.}$ große Polyphemus pediculus, *L.*, unſere Aufmerkſamkeit auf ſich. Das wunderſchöne Thierchen trägt auf fleiſchfarbenem Bruſtſtück ein großes, glänzend ſchwarzes, mit einem Perlenkranze eingefaßtes Auge; die Füße und der vordere Theil des Rumpfes

ſind prächtig violet gefärbt, während der untere Theil, ſowie der Eiraum orangeroth erſcheinen, woraus beim trächtigen Thiere die Eier als ſchön grüne, nierenförmige Flecke hervorſtechen. Der Kopf iſt ſehr groß, faſt von halber Körpergröße und wird in ſeiner vorderen Hälfte faſt ganz von dem kugelförmigen Auge eingenommen. Die Ruderantennen ſind ſehr kräftig entwickelt. Sie beſtehen aus einem dicken, zweigliedrigen Schaft und gleichen fünfgliedrigen Aeſten, an denen ſieben in eine Borſte auslaufende Dornen ſtehen. Von den vier Fußpaaren iſt das vierte kurz und rudimentär.

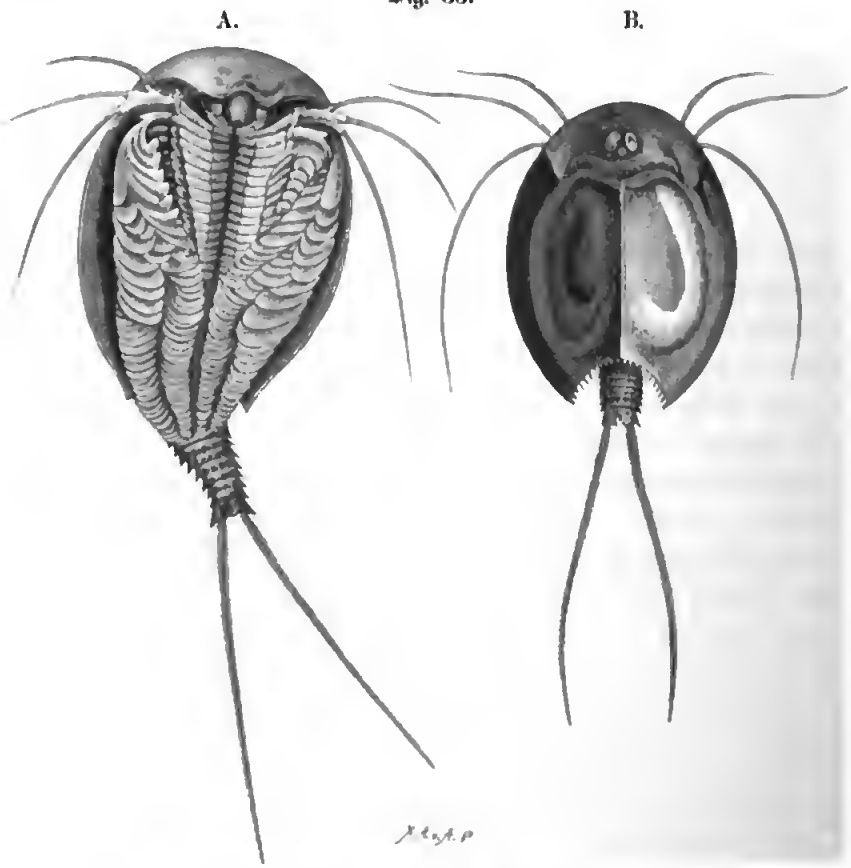
Der krebsartige Kiemenfuß.

Eine der ſeltenſten Erſcheinungen im Aquarium iſt der krebsartige Kiemenfuß, Apus cancriformis, *Schaef.* Obwohl das Thier in ganz Europa und gelegentlich maſſenhaft vorkommt, werden doch nur verhältnißmäßig wenig Menſchen es lebend zu ſehen bekommen. Jahre lang ſuchen wir in den Gewäſſern der Umgegend nach dem merkwürdigen Thiere, aber vergebens. Da plötzlich erſcheint es nach ſtarken und anhaltenden Regengüſſen gewöhnlich im Frühjahr in einer Pfütze, welche ſich aus zuſammengelaufenem Regenwaſſer gebildet hat. Zu Hunderten, ja Tauſenden von Exemplaren findet es ſich darin, den Waſſermolchen und zahlreichen anderen Thieren eine willkommene Speiſe. Iſt das Glück uns ſehr günſtig, ſo finden wir es vielleicht in den folgenden Jahren wieder. Gewöhnlich aber iſt es ſchon im nächſten Jahre ſpurlos verſchwunden. Jahrelang können wir wiederum vergebens ſuchen, bis es nach Verlauf von vielleicht acht bis zehn Jahren abermals erſcheint. Kein Wunder, wenn der Volksglaube erklärt, daß die Thiere vom Himmel gefallen ſeien. Nur einen Ort giebt es meines Wiſſens, wo das Vorkommen des Kiemenfußes nicht ſporadiſch iſt, ſondern wo er ſich ſeit einer Reihe von Jahren regelmäßig findet, nämlich bei Goßberg in Franken. Das ſporadiſche und maſſenhafte Auftreten erklärt ſich aus den äußeren Verhältniſſen und dem Umſtande, daß die in dem eingetrockneten Schlamm befindlichen Eier lange Zeit entwickelungsfähig bleiben und ſich zu entwickeln beginnen, ſobald ſich ihnen eine genügende Menge Feuchtigkeit darbietet. Fritſch glaubt ſogar, aus verſchiedenen Verſuchen ſchließen zu können, daß ſich die Eier überhaupt nur entwickeln, nachdem ſie eine längere Zeit trocken gelegen haben.

Wenn der Kiemenfuß auf dem Rücken liegend am Waſſerſpiegel, um Nahrung zu ſuchen, dahin ſchwimmt, indem die Anzahl der waſſerblauen

Kiemenfüße wie ein wogendes Aehrengefilde ihn durch regelmäßige Schläge dahin treibt, bietet er uns einen eigenthümlichen Anblick. Am meiſten Aehnlichkeit hat er im Aeußern mit dem molukkiſchen Schwertſchwanz, Limulus polyphemus, *L.**) Aber er unterſcheidet ſich von ihm doch ſo bedeutend, daß man ihn zu einer ganz andern Abtheilung, der Unterordnung der Branchipoda geſtellt hat, welche mit der Unterordnung der Waſſerflöhe,

Fig. 33.



Der krebsartige Kiemenfuß. A. Weibchen. B. Männchen.

Cladocera, die Ordnung der Phyllopoda bildet. Die Branchiopoden unterſcheiden ſich von den Waſſerflöhen durch ihre bedeutendere Größe, die deutliche Segmentirung des Körpers und die größere Anzahl von blattförmigen Schwimmfüßen mit wohl entwickelten Kiemenanhängen.

*) Bilder aus dem Aquarium, I. pag. 50.

Die Größe des Kiemenfußes beträgt 30mm. Der Körper ist von einer flach gewölbten, mit dem Kopfe und den vorderen Brustringen verwachsenen, breiten, schildförmigen Schale bedeckt, deren tief ausgebuchteter Hinterrand die letzten Glieder des Hinterleibes mit seinen Anhängen frei läßt. Dies Schild zeigt eine gelbbraune, zuweilen schwarzbraun gewölkte Farbe, und seine Form ist eirund. Auf der Mitte findet sich ein Längskiel, welcher vorn sich an einen das Kopfstück abschließenden Querwulst anlehnt. Der Rand des hinteren halbkreisförmigen Ausschnittes ist gezähnt. Vorn auf der Mittellinie des Schildes liegen die beiden zusammengesetzten Augen nahe aneinandergerückt. Zwischen ihnen, etwas weiter nach hinten, liegt ein verkümmertes Stirn- oder Larvenauge als ein kleiner, schwärzlicher Punkt. Die Augen liegen zusammen auf einem Wulst des Schildes, und diese buckelige, vorgewölbte Körperbedeckung, welche an dieser Stelle des färbenden Pigmentes entbehrt, bildet gleichsam eine gemeinsame, ungefelderte Cornea oder äußere Augenhaut, an welche sich die von einer dunklen Pigmentmasse eingehüllten Krystallkegel anlegen.

Unter dem vorgewölbten Schilde liegen die Freßwerkzeuge. Zunächst finden wir kräftige, hakig gebogene und gezähnte Oberkiefer, welche von der vorstehenden Oberlippe theilweise bedeckt werden. Dann folgen zwei Paare von Unterkiefern, die sich als einfache, mit Borsten besetzte Kauplatten darstellen. Die beiden Fühlerpaare sind zu kleinen Anhängen zusammengeschrumpft, von denen die vorderen zahlreiche Riechfäden tragen. Der Brusttheil trägt nur ein Paar verkümmerte Anhänge. Darauf folgen 60 Paare von Kiemenfüßen, von denen das erste mit drei von vorn nach hinten an Größe zunehmenden vielgliedrigen Fäden endigt. Die ersten zehn gehören dem Leibe, die folgenden dem Hinterleibe an. Diese Beine sind blattartig und zeigen, indem sie sich treppenartig verkürzen, eine deutliche Größenabnahme von vorn nach hinten. Sie bestehen aus einer äußeren und einer inneren Längshälfte, von denen die letztere das gegliederte Bein, die erstere die Kiemenanhänge darstellt. Am elften Beinpaare des Weibchens sind die Kiemenanhänge zu zwei ungleich großen, uhrglasförmigen, häutigen Platten umgewandelt, welche eine Kapsel zur Aufnahme der legereifen Eier bilden. Die sieben letzten Segmente des Hinterleibes tragen keine Anhänge, sind aber mit Stacheln besetzt; das letzte endigt in eine Schwanzlamelle und trägt zwei lange, vielringlige, behaarte Schwanzfäden.

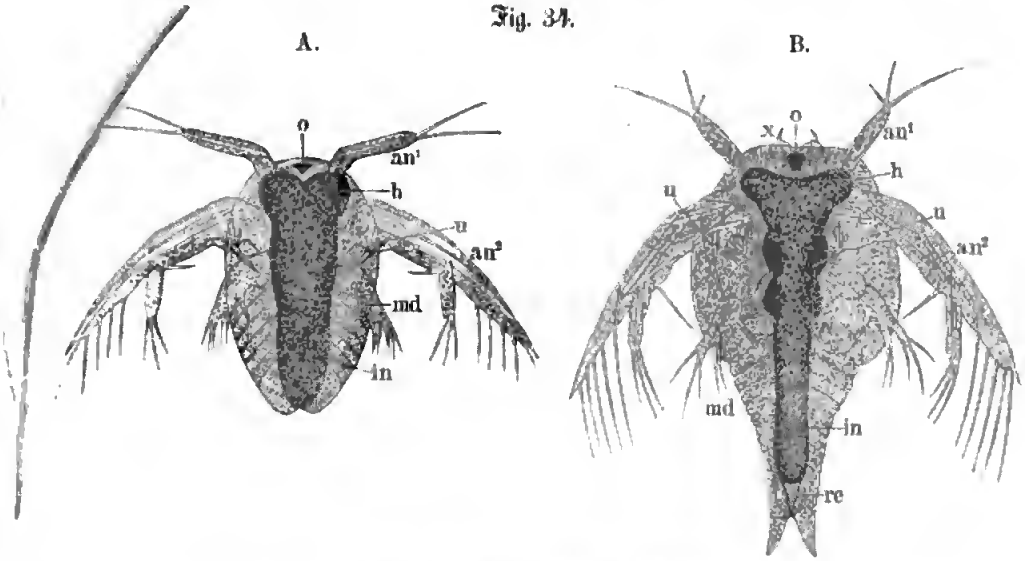
Der Mund führt in eine nach oben aufsteigende, muskulöse Speiseröhre, welche in den sackartig erweiterten Magen führt. Letzterer zeigt an den Seiten zwei flügelförmige Fortsätze, welche in sieben Strahlen auslaufen, die ihrerseits wieder kleine, mit zahlreichen kleinen Drüsen bedeckte Seitenzweige

abgeben. Auf den Magen folgt ein Mitteldarm, welcher gerade verläuft und in den Enddarm übergeht, der in den an dem Ende des Hinterleibes gelegenen After mündet. Das Kreislaufsystem besteht aus einem im vorderen Körpertheile befindlichen Herzen, welches die Blutflüssigkeit in den Körper treibt und aus diesem wieder in sich aufnimmt, und entbehrt völlig aller Gefäße. Das Nervensystem ist ziemlich hoch entwickelt. Außer dem großen Gehirnknoten finden wir ein Bauchmark, welches, der Anzahl der Gliedmaßen entsprechend, eine sehr ansehnliche Zahl von Ganglienknoten aufweist. Außerdem sind nicht nur die auf einander folgenden, sondern auch die neben einander liegenden Nervenknoten getrennt und durch Nervenfäden wieder verbunden, so daß das Ganze das Aussehen einer sich nach hinten allmälig verjüngenden Strickleiter gewährt. Männchen und Weibchen sind von fast gleicher Form und Größe und unterscheiden sich nur dadurch, daß das elfte Beinpaar beim Männchen normal gebaut ist. Uebrigens treten die Männchen nur selten auf und scheinen auch eine sehr kurze Lebensdauer zu besitzen. Daher kommt es auch, daß, während das Weibchen schon im Jahre 1756 von Schäffer eingehend beschrieben wurde, erst 1856 die Männchen von Kozubowski entdeckt wurden.

Die Entwickelung geschieht durch eine complicirte Metamorphose. Aus den rothbraunen Eiern schlüpft die unbehülfliche, dicke und plumpe Larve in der Nauplusform. Schwerer als das Wasser, sinkt sie in demselben zu Boden und bewegt sich nur schwerfällig mittelst kräftiger Ruderschläge ihres zweiten Gliedmaßenpaares an die Oberfläche. Der Körper ist drehrund, oval, nach hinten fast birnförmig verschmälert. Am Hinterende liegt in einer kleinen Ausbuchtung die Afteröffnung (**Fig. 34**). Bei genauer Betrachtung erkennen wir jedoch in diesem einfachen, birnförmigen Körper, daß in demselben nicht nur der Kopf mit der Anlage des Rückenschildes, sondern auch der Rumpf nebst dem Hinterleibe schon angedeutet ist. Die Larve besitzt drei Gliedmaßenpaare. Das vordere, die späteren Antennen (an^1), befindet sich zu beiden Seiten der helmförmigen Oberlippe und ist einfach stabförmig mit zwei Borsten, von denen die eine lang und sehr beweglich ist. Das zweite Gliedmaßenpaar (an^2) ist unverhältnißmäßig groß. Es läuft in zwei dicke Aeste aus, von denen der kürzere eingliedrig ist und drei Borsten trägt, während der lange aus fünf Gliedern besteht und mit fünf langen Seitenborsten besetzt ist. An der Basis des zweiten Gliedmaßenpaares befindet sich je ein beweglicher Kieferhaken (u). Das dritte Gliedmaßenpaar (md), welches nur undeutlich erscheint, trägt zwei kurze Endglieder, welche mit drei resp. zwei kurzen Borsten bewaffnet sind. Von der inneren Organisation läßt die trübe, körnige Beschaffenheit der Gewebe nur einen sackartigen Darmkanal (in), sowie das unpaare Auge (o) erkennen.

Nach der ersten Häutung ist die Form des Nauplius vollständig verloren gegangen; der Vorderleib hat sich schildförmig verbreitert und der kegelartig verengte Hinterleibsabschnitt in die Länge gestreckt. Der Darmkanal zeigt vortretende Leberausstülpungen. Der schildförmige Vorderleib, welcher dem Kopfabschnitt entspricht, umfaßt die Antennen und Kiefersegmente. Das unpaare Auge von braunrother Farbe liegt dem Gehirn fest auf. Oberhalb desselben befinden sich zwei schwache Hervorragungen, welche je einen kleinen, griffelartigen Faden tragen, offenbar ein Sinnesorgan. Die Gliedmaßen des Vorderleibes haben sich nicht wesentlich verändert. Am Basalgliede des dritten Gliedmaßenpaares ist der Mandibularfortsatz als mächtiger, aber

Fig. 34.



Larven des krebsartigen Kiemenfußes.

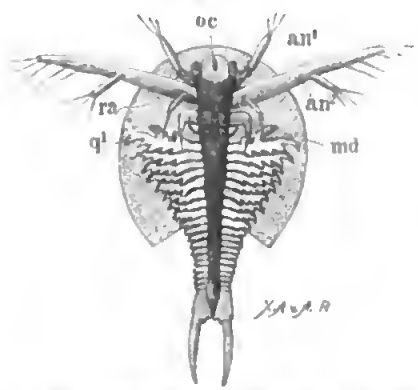
A. Erstes Stadium. B. Zweites Stadium. o einfaches, oc zusammengesetztes Auge; an¹ an² erste und zweite Antenne; md Mandibel; h Leber; in Darmkanal; u Kieferhaken.

noch nicht gezähnter Kiefer hervorgewachsen. Die kurze, mit vier palpenartigen Erhebungen versehene Oberlippe bedeckt die Ränder der Mandibeln, welche bereits ziemlich stark ausgebildet sind und sich namentlich durch einen mächtig entwickelten Fußanhang auszeichnen. Auf dies Oberkieferpaar folgt ein als Platte sich darstellendes Unterkieferpaar. Der Hinterleib besteht jetzt aus sechs Segmenten, deren letztes in zwei lange Fortsätze ausgezogen ist. Mit der zweiten Häutung zeigt die Larve wieder eine veränderte Form. Wir bemerken jetzt sechs gelappte Fußpaare, welche in Größe und Zusammensetzung von vorn nach hinten abnehmen. Die fünf vorderen Beinpaare besitzen Kieferlappen, centrale, schlauchförmige Lappenfortsätze, dorsale Rand-

lappen (Fächerplatten) und rückenständige Lungensäckchen. Auch die Anlage des siebenten, noch undeutlich gelappten Fußpaares ist bereits vorhanden. Das Rückenschild ist noch kurz und erstreckt sich nur bis zu dem Segment des dritten Fußpaares. Der äußere Rand der Oberkiefer trägt feine Zähne, von denen sich derjenige am unteren Winkel durch bedeutendere Größe auszeichnet. Der Körper ist durchsichtiger geworden, so daß man auch die innere Organisation genauer erkennen kann. Man bemerkt deutlich das Herz, welches sich bis zum sechsten Fußpaar erstreckt und bereits langsame Contractionen ausführt.

Bei günstiger Witterung findet die dritte Häutung noch vor Beginn des zweiten Tages statt. Das Thier hat jetzt eine Länge von über 1$^{mm.}$ erreicht. Der Körper ist vollkommen klar und durchsichtig geworden. Die Zahl der vollkommen entwickelten Fußpaare ist auf sieben gestiegen, während beim achten und neunten Paare die Lappenbildung beginnt. Auf der Rückenseite bemerken wir die Anlage der paarigen Augen. Die Ruderantennen sind ziemlich unverändert und dienen noch immer als Hauptbewegungsorgan, indem sie durch ihre Ruderschläge das Thier stoßweise forttreiben. Die Kauwerkzeuge sind stärker gezähnt und das zweite Unterkieferpaar erscheint deutlich. Der Darm bildet jederseits drei Ausstülpungen. Das Herz erstreckt sich bereits bis zum neunten Fußsegment. Auch das Nervensystem, aus dicht gedrängten Ganglien bestehend, erstreckt sich bis zum neunten Segment.

Fig. 35.



Larve des krebsartigen Kiemenfußes nach der vierten Häutung.

Mit der vierten Häutung hat die Larve eine Länge von 1$^1/_2$$^{mm.}$ erreicht. Die Zahl der gelappten Fußpaare hat sich auf neun vermehrt, während das zehnte in der Lappenbildung begriffen ist. Die Endglieder des Hinterleibes haben sich bedeutend gestreckt. Von jetzt ab beginnen die beiden vorderen Gliedmaßenpaare allmälig zu verkümmern, und in Folge davon tritt eine Aenderung in der Bewegungsweise ein, indem statt der Ruderstöße der Ruderantennen jetzt Schwimmbewegungen der Füße auftreten. Nach der fünften Häutung ist die Larve gegen 2$^1/_2$$^{mm.}$ lang. Es sind jetzt zwölf vollkommen entwickelte Beinpaare vorhanden, während noch zwei folgende in der Ausbildung begriffen sind.

Die Rückbildung der Ruderantennen tritt mit den folgenden Häutungen raſcher vor, während die Zahl der Fußpaare ſich in ſtetigem Zunehmen vermehrt, das Rückenſchild ſich immer mehr vergrößert und eine immer größere Zahl von Leibesſegmenten bedeckt. Nach der achten Häutung beträgt die Größe der Larve 4mm. An den vorderen Antennen zeigen ſich zahlreiche Riechfäden, und im elften Beinpaare beginnt beim Weibchen die Anlage der Brutkapſel und wahrſcheinlich auch in dieſer Periode die Anlage der Geſchlechtsorgane. Das vordere Beinpaar bildet ſich zu ſeiner abweichenden Geſtalt aus. Nach der neunten Häutung haben im Weſentlichen die Mundtheile und Gliedmaßen ihre vollkommene Geſtalt erreicht und auch die innere Organiſation iſt im Ganzen vollendet. Die letzten Häutungen haben hauptſächlich nur eine Vergrößerung des bis dahin noch ziemlich kleinen Körpers zur Folge.

Der Kiemenfuß iſt der Repräſentant eines längſt untergegangenen Geſchlechts. In den älteſten Perioden der Erdbildung noch unter der Steinkohlenformation finden wir ſeine Verwandten, die Trilobiten. Sie haben ihren Namen von der Theilung des Körperpanzers, welche durch zwei parallele Längsfurchen in einen erhöhten Mitteltheil und zwei Seitentheile zerfällt. Der vordere Theil des Körpers beſteht aus einem großen, halbmondförmigen Kopfſchilde, welches die großen Augen trägt. An ſeiner Unterſeite befinden ſich, außer einer der Oberlippe des Kiemenfußes ähnlichen Erhöhung, keine Mundwerkzeuge. Der zweite Körpertheil beſteht aus einer Menge ſcharf geſchiedener Segmente, welche an ihrer Unterſeite die weichen, häutigen, mit Kiemen verſehenen Schwimmfüße tragen und an Zahl je nach der Art wechſeln.

An den ſeichten Ufern der Gewäſſer, welche damals das jetzige Feſtland deckten, ſchwammen dieſe Thiere in großen Schaaren, wie der Kiemenfuß auf dem Rücken liegend, und ſich durch die rhythmiſchen Ruderſchläge der wogenden Kiemenfüße forttreibend. Als der Boden ſich hob und die Gewäſſer abliefen, ſtarben ſie, ihrem Elemente entrückt, und ihre verſteinerten Reſte lehren der ſpätern Nachwelt die Geſtalt der bis jetzt bekannten älteſten Gliederthiere kennen.

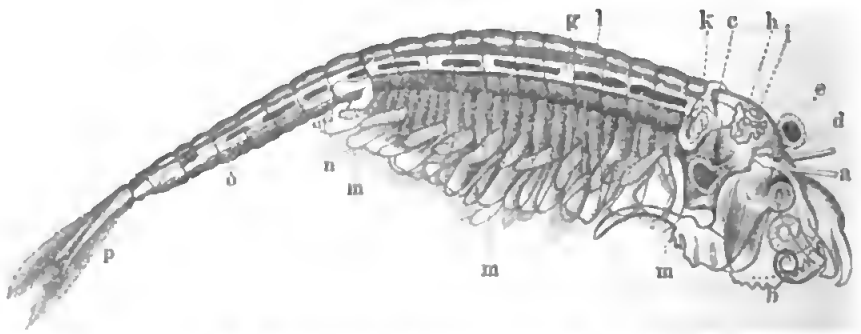
Der fiſchförmige Kiemenfuß.

Eine noch elegantere Erſcheinung als der krebsartige Kiemenfuß bietet uns ein naher Verwandter deſſelben, der fiſchförmige Kiemenfuß, Branchipus stagnalis, *L.* Wie ein behendes Fiſchchen tummelt er ſich in zierlichſter Weiſe im Waſſer umher. Gewöhnlich ſchwimmt er auf dem Rücken, und nur

bei beſonders kräftigen Drehungen und Schwenkungen kommen die Füße nach unten. Elf Paare von Schwimmfüßen ſchlagen beſtändig nach einander das Waſſer, ſo daß fortwährend Wellen von vorn nach hinten laufen, und das Thierchen vorwärts treiben. Mit der äußerſten Behendigkeit bewegt es ſich, bald geradeaus eilend oder ſich geſchickt nach den Seiten drehend und wendend, bald in Schraubenwindungen das Waſſer durchſchneidend, bald mit kräftigem Schlage des Schwanzes einen gewaltigen Sprung ausführend. So ſtreift das Thierchen durch das Waſſer ohne Ruhe und ohne Raſt, Tag und Nacht ohne Aufhören. Wir mögen es im Aquarium aufſuchen, wann wir wollen, immer iſt es in Bewegung, und wenn wir einen Kiemenfuß ruhig am Boden liegen ſehen, ſo können wir ſicher ſein, daß er todt iſt.

Der Körper iſt lang geſtreckt und wird nicht wie der des krebsartigen Kiemenfußes von einer Schale umhüllt. Der Kopf iſt namentlich beim

Fig. 36.



Das Männchen des fiſchförmigen Kiemenfußes.

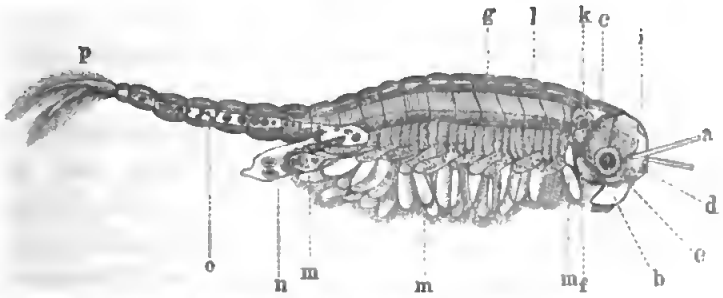
Männchen groß, der Leib ziemlich breit; der dünnere Hinterleib endigt mit zwei gabelartigen Schwimmfloſſen. Die Größe des Männchens beträgt 2^{cm}.; das Weibchen iſt etwas kleiner. Der faſt durchſichtige Körper iſt mit den zarteſten Farben geſchmückt. Der Rücken iſt meiſt dunkel blaugrün, zuweilen auch braun gefärbt; der Kopf, die Seiten des Rumpfes und die Schwimmfüße haben eine gelbe, die Fühlhörner und Schwanzfloſſen dagegen eine ſchöne karmoiſin-rothe Färbung, während die faſt ſchwarzen Augen ſich ſehr hübſch von dem hellen Grunde abheben.

Vorn am Kopfe befinden ſich zwei gerade, dünne, undeutlich geringelte Fühler, mit feinen Fühlfäden endigend, die meiſt nach vorn geſtreckt getragen werden (**Fig. 36** u. **37** a). Die Fühler des zweiten Paares ſtellen zweigliedrige, abwärts gebogene Hörner dar. Sie ſind beim Männchen mächtig entwickelt und beſitzen an ihrer Baſis zangenartige Fortſätze und Anhänge; ſie dienen

zum Ergreifen des Weibchens. Unmittelbar hinter denſelben ſtehen zu beiden Seiten des Kopfes die ſehr entwickelten, zuſammengeſetzten Augen (c). Dieſelben ſind geſtielt und werden von der durchſichtigen Körperhaut bedeckt, unter welcher die birnförmigen Kryſtallkegel liegen, die an ihrem Grunde von dunklem Pigment eingehüllt ſind. Zwiſchen dieſen beiden großen Augen bemerken wir auf der Mittellinie des Kopfes einen Fleck von dunkelrothbrauner Farbe, welcher nicht immer dieſelbe Geſtalt, wohl aber dieſelbe Lage zeigt. Er ſteht mit Nerven in Verbindung und muß, obwohl er des lichtbrechenden Körpers völlig entbehrt, doch für ein verkümmertes Auge gehalten werden. Es iſt das Larvenauge, welches, nachdem es ſeinen Zweck erfüllt hat, auf dieſe Weiſe zurückgebildet iſt, da das Auftreten der zuſammengeſetzten Augen es überflüſſig macht.

Das erſte Kieferpaar iſt kräftig entwickelt. An ihrem Grunde, wo ſie an der Seite des Halſes eingelenkt ſind, erſcheinen ſie dünn, werden aber

Fig. 37.



Das Weibchen des fiſchförmigen Kiemenfußes.

nach ihrem Ende zu dicker und haben breit abgerundete Enden, welche mit dichten Reihen von kleinen Zähnchen bedeckt ſind. Das Unterkieferpaar iſt fußartig gebildet. Es hat nur je ein Glied, auf welchem eine Reihe von dicht gedrängten, krummen Borſten ſtehen. Dieſe Kaufüße ſind in beſtändiger Bewegung von hinten nach vorn, um die im Waſſer befindliche Nahrung den Oberkiefern zuzuführen. Von vorn werden die Kiefer von einer dicken, gekrümmten, hornigen Oberlippe bedeckt.

An dem folgenden Körperabſchnitt befinden ſich elf Schwimmfüße (m), die jedoch nicht nur zur Fortbewegung, ſondern auch zum Athmen dienen, indem jeder ein Kiemenblatt trägt. „Welch wunderbares Inſtrument iſt ein ſolcher Schwimm- und Athemfuß!“ ſagt C. Vogt. „Faſt möchte ich ihn mit einem langen, s-förmig gekrümmten Löffel vergleichen, der mit einem dicken Stiele an der Bruſtfläche, hart an der Mittellinie befeſtigt und faſt

horizontal nach außen gewendet ist. Der Löffel verbreitert sich allmälig nach seinem freien Ende hin, seine beiden Ränder sind warzenförmig eingekerbt und die Ränder dieser Warzen mit kurzen, starken Stacheln besetzt. Das zweite Glied verbreitert sich wie ein fast dreieckiges, in Form einer Düte zusammengelegtes Blatt, und dieses ist mit langen Schwimmborsten dicht besetzt. Aber diese Schwimmborsten setzen sich auch nach innen über das Stielglied zwischen den Stachelwarzen fort und ebenso bekränzen sie rundum das äußere Endglied des Fußes, welches in die Düte des mittleren Gliedes zurückgezogen und eingeklappt werden kann, wie die Klinge eines Taschenmessers in das Heft. Alle diese Theile bilden den Schwimmapparat. Die scharfen, geschwungenen Ränder des Löffels sind nach vorn, die hohlen Flächen mit den Schwimmborsten nach hinten gerichtet. Wird der Fuß nach vorn bewegt, so legen sich die Dütenränder zusammen und das Ruder durchschneidet das Wasser ohne Widerstand; schlägt der Fuß nach hinten, so entfalten sich die Düten und bieten dem Wasser eine breite Fläche. Der Kiemenanhang, in Form eines säbelförmigen Blattes, sitzt an der Rückenseite des Stielgliedes fest und ist schief nach hinten gerichtet, aber ebenfalls in einem Gelenke beweglich; er trägt weder Schwimmborsten noch Stacheln und scheint zu der Bewegung selbst nur wenig beizutragen.

„Nun denke man sich diese zweiundzwanzig dicht hinter einander gestellten Füße in beständig schlagender und rudernder Bewegung, man denke sich außerdem jedes Glied beweglich in seinem Gelenke, ja jede Schwimmborste wieder mit einem Gelenkkopfe an dem Rande des Ruders eingesetzt — es ist kaum möglich, sich einen Begriff zu machen von dem Wirrwarr, den das Mikroskop zeigt, wenn man einen lebenden Kiemenfuß so unter dem Instrumente befestigt, daß er zwar rudern und mit den Füßen schlagen, aber nicht sich von der Stelle bewegen kann. Unmöglich, eine Form festzuhalten; unmöglich zu bestimmen, welcher Theil diesem oder jenem Fußpaare angehört! Richtet man dann das Mikroskop auf die Seiten des Körpers selbst, so sieht man die mächtigen Muskeln, die von jedem Ringe, nahe an dem Rücken, abgehen und, von einem höckerartigen Vorsprunge ausstrahlend, wie Zugseile in den Fuß hinabgehen, wo sie sich in einzelne Bündel auflösen, welche bis in die verschiedenen Theile desselben hineinstrahlen. Abwechselnd ziehen sie sich zuckend zusammen und dehnen sich wieder aus, und zwischen ihnen rieselt durch die Räume das wasserhelle, farblose Blut, dessen Bewegung man nur dadurch erkennen kann, daß sehr kleine, ebenfalls farblose Blutkörperchen mit ihm bewegt werden. Freilich sind diese Körperchen nur in geringer Zahl und erst bei Vergrößerungen von mehr als hundert Durchmessern sichtbar, bei welchen der Lichtverlust so bedeutend ist, daß man nur in den durch-

ſichtigen Theilen, nicht aber in den dunkleren Körper ſelbſt die Blutbahnen verfolgen kann.“

Die Blutkügelchen haben eine rundlich birn- und ſpindelförmige Geſtalt. Das Herz iſt ein langgeſtreckter Schlauch, der von einer Ringmuskelſchicht eingehüllt und durch zarte Muskeln, die ſich an den Rücken anſetzen, in ſeiner Lage gehalten wird. Nach dem Kopfe zu wird es ſo dünnhäutig, daß ſein Ende nicht ſichtbar iſt. Blutgefäße fehlen vollſtändig, das Blut fließt jedoch in beſtimmten Bahnen, welche ihm von der Körperwandung vorgeſchrieben werden.

Der Mund führt in einen zarten und ſchwer zu erkennenden Schlund, welcher in einem Bogen nach aufwärts führt, um von unten her in den Magen einzumünden. Magen und Darm ſind dagegen deutlich und erſcheinen ſchon dem unbewaffneten Auge als ein dunkler, gerader Strang in der Mittellinie des Körpers, welcher bis zum letzten Gliede des Hinterleibes verläuft. Der Magen iſt ſehr lang und zeigt in ſeinem Anfange, über der Einmündung des Schlundes, zwei ſeitliche, blaſenförmige Ausſtülpungen, welche mehrfach eingebuchtet erſcheinen und für die Leber gehalten werden.

Das Nervenſyſtem ſetzt ſich aus Gehirn- und Bauchſtrang zuſammen. Das Gehirn bildet einen mehrfach gekerbten Halbring über dem Schlunde, von deſſen Mitte ſich nach oben ein breiter Fortſatz erhebt, auf dem das Larvenauge ſitzt. Unter dem Schlunde liegt der zweite Theil des Gehirns und wird durch Nervenfäden mit ihm verbunden. Von dem Gehirn entſpringen die Nerven für die Augen, die Antennen, und wahrſcheinlich für die übrigen Mundtheile. Das Bauchmark beſteht aus ſo viel Nervenpaaren, wie der Körper Ringe hat, und iſt wie beim krebsartigen Kiemenfuße mit einer Strickleiter zu vergleichen. Jedes Ganglienpaar iſt nämlich mit dem vorhergehenden durch zwei Nervenfäden verbunden, während ſie unter ſich durch einen doppelten Querfaden zuſammenhängen. Von den Ganglienknoten ſtrahlen die Nerven für die Füße und die übrigen Organe aus.

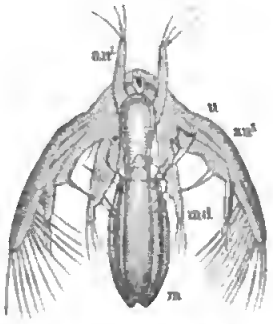
Der Hinterleib, welcher mit Ausnahme der Schwanzfloſſe keine Anhänge trägt, birgt die Geſchlechtsorgane. Beim Weibchen liegen zwei lange Schläuche an beiden Seiten des Darms. Sie bilden den Eierſtock (o). Im vorletzten Körperglede enden ſie blind; während ſie nach vorn in einen durchſichtigen Beutel, den Eiſack (n), münden, wo die im Eierſtock entſtandenen Eier weiter ausgebildet und mit einer Schale verſehen werden. Die männlichen Organe ſind den weiblichen in Lage und äußerer Form ziemlich ähnlich.

Das befruchtete Weibchen legt ſeine Eier alle auf einmal in den Schlamm. Das vollſtändig entwickelte Ei beſitzt drei Häute: eine feine, durchſichtige Haut, welche das Ei locker umhüllt und beim Ablegen der Eier meiſtens zerreißt,

und eine ſtarke, feſte, aus zwei durch Maſchengewebe getrennten Lagen beſtehende Eikapſel und das im Eileiter gebildete Chorion. Die Form der Eier iſt eigenthümlich. Bei geringer Vergrößerung erſcheinen ſie als mit zottigem Ueberzuge verſehene Kugeln; bei ſtärkerer Vergrößerung erkennt man, daß dieſer ſcheinbar zottige Ueberzug aus blattartigen Rändern und Fortſätzen gebildet wird. Die Eier ſinken, ſowie ſie gelegt werden, zu Boden. Trocknet der Schlamm ein, ſo bleiben ſie monatelang entwickelungsfähig. Trevoſt hat Eier ſechs Monate in trockener Erde aufbewahrt, und nach der Befeuchtung entwickelten ſich die Larven. Ebenſo ſandte er von dieſen Eiern einige an den Naturforſcher Jurine nach Genf. Auch dieſer beobachtete das Ausſchlüpfen der Jungen aus denſelben. Wenn der ausgetrocknete Schlamm wieder feucht wird, ſo kommen die entwickelungsfähigen Eier an die Oberfläche des Waſſers. Sie haben alsdann ihre Geſtalt etwas geändert und zeigen eine völlig regelmäßige, ſcharf ausgeprägte Form, welche nach Spangenberg's genauer Beſchreibung im weſentlichen einer kurzen, ſechsſeitigen Säule mit oberer und unterer pyramidaler Zuſpitzung gleicht, nur daß die beiden pyramidalen Spitzen in kurze Kanten ausgezogen ſind. Sämmtliche Flächen erſcheinen etwas eingedrückt, während die Kanten ſcharf vorſpringen und ſich in den Ecken zu kleinen, etwa rautenförmigen Buckeln vereinigen, die ſich durch ihren hellen Farbenton von dem gelbbraunen Grunde ſcharf abheben.

Am Tage, nachdem der Schlamm befeuchtet iſt, entwickeln ſich die jungen Larven. Findet keine Eintrocknung ſtatt, ſo entwickelt ſich das Ei nach ungefähr 19 Tagen. Zunächſt entſteht auf der Eikapſel ſenkrecht zur Längenachſe der Larve ein Querſpalt, aus dem ſich bald das junge Thier, noch von der durchſichtigen Hülle umkleidet, entwickelt. Die Eikapſel ſchließt ſich ſogleich wieder und die Larve bleibt mit dem verjüngten Afterende, den Kopf nach unten, durch eine nabelſchnurartige Haut an ihr hängen. Durch die enganſchließende Hülle ſind ihr die Glieder feſt an den Leib gepreßt, und ſie bemüht ſich gewaltig, um ſich frei zu machen, ſie krümmt und windet ſich, zieht ſich zuſammen und dehnt ſich wieder aus, bis endlich, oft erſt nach ſtundenlanger Anſtrengung, die Larvenhaut geſprengt wird und das Thierchen munter im Waſſer umherſchwimmt (**Fig. 38**). Die Larve hat die ſogenannte Nauplusform. Der kleine Körper zeigt eine trübgelbe Färbung, welche ihren

Fig. 38.



Larve des fiſchartigen Kiemenfußes.

Grund in zahlreichen glänzenden Körnchen und Kügelchen hat, die unter der Haut angeheftet ſind und die inneren Theile mehr oder weniger verdecken. Der Leib beſteht aus zwei deutlich von einander geſchiedenen, faſt gleichen Abſchnitten: dem Kopf- und Schwanzende. Der erſte beſteht wiederum aus drei Ringen, von denen jeder ein Gliedmaßenpaar trägt. Die beiden erſten Paare ſtellen die Fühler dar. Das vordere iſt einfach und endigt mit drei Taſtborſten. Das zweite iſt ſehr ſtark entwickelt und dient als Ruderarm. An ſeinem Baſalgliede befindet ſich ein Kiemenfortſatz, welcher in eine bewegliche Hakenborſte ausläuft, während ſich am Ende des zweiten Gliedes eine kräftige, nach innen gerichtete Hakenborſte befindet. Dieſes zweite Glied endigt mit zwei Aeſten, von denen der innere kürzer und einfach iſt und vier Endborſten trägt, während der Hauptaſt groß und vielgliedrig und an ſeiner Innenſeite mit dreizehn Schwimmborſten beſetzt iſt. Das dritte weit kürzere Gliedmaßenpaar iſt der Mandibularfuß, an deſſen Grunde ſich bereits der Kieferfortſatz als rundliche Auftreibung, von einer großen, runden Oberlippe bedeckt, befindet. Auch dieſes Fußpaar iſt an ſeinem Ende und an den Seiten mit großen Borſten verſehen.

In der Mitte der Stirn liegen nahe am Vorderrande in einem orangegelben Felde zwei faſt verſchmolzene Körper von ovaler Form und ſchöner, rothbrauner Farbe. Es iſt dies das unpaare Auge mit jetzt noch zweitheiligem Pigmentkörper. Der hintere Körperabſchnitt beſitzt anfangs eine runde, ſpäter ovale Form und am hinteren Ende eine kleine Einbuchtung, welche die Lage des Afters bezeichnet.

Von inneren Organen bemerken wir die Anlage des Darmkanals und einige undeutliche Muskelfaſern. Ein dunkler Fleck unter der Oberlippe bezeichnet die Mundöffnung.

Dieſe Larvenform bildet ſich weiter aus, indem ſich der hintere Leibesabſchnitt nach der erſten Häutung kegelförmig verlängert und von der Baſis aus ſechs Querringe unter der Haut erſcheinen, an denen ſich vier ſchwache Paare von Querwülſten als Anlage von ebenſoviel Gliedmaßen ausbilden, während ſich auf der Rückenſeite des Vorderkörpers eine ſchildförmige Nackenplatte zeigt.

Was die innere Organiſation betrifft, ſo erkennt man das zweilappige Gehirn und den Schlundring, ſowie die Muskeln der Freßwerkzeuge. In dem Innenraum der Gliedmaßen finden wir jetzt Nerven, woraus wir ſchließen müſſen, daß dieſelben als Sinnesorgane fungiren. Auch ein neues Sinnesorgan tritt als ein paariger zu den Seiten des Auges gelegener Stirnzapfen, welcher durch Nerven mit dem Gehirn zuſammenhängt, auf. Der Darmkanal beginnt ſich ſcharf hervorzuheben. Bald zeigt ſich auch die Anlage des Herzens. Daſſelbe ſtellt ſich als ein zartes Rohr dar, welches ſich

durch die drei vorderen Segmente erſtreckt und im Kieferſegment mit weiter Mündung endigt.

Nachdem ſich noch ein ſiebentes und achtes Segment abgeſchnürt hat, tritt die Larve durch Häutung in ein neues Stadium. Die beiden vorderen Beinpaare zeigen jetzt vier Lappen und werden von kurzen Borſten umſäumt. Ein fünftes Beinpaar erſcheint als zweilappiger Zapfen. Auch das Augenpaar entwickelt ſich. In ſeinem kegelförmigen Pigmentkörper bilden ſich bereits einige Kryſtallkegel. Zugleich werden vier weitere Leibesſegmente abgegrenzt. Jetzt erſt beginnt das zehnkammerige Herz zu pulſiren. Am Ende des Hinterleibes haben ſich die beiden Schwanzborſten gebildet.

In den folgenden Stadien nehmen die Leibesſegmente und Beinpaare ſtetig an Zahl zu, während die Ruderantenne immer mehr reducirt erſcheint. Das Herz dehnt ſich weiter aus. Die ſeitlichen Augen werden geſtielt. Aus den zum Schwimmen eingerichteten vorderen Extremitäten wird jetzt ein nach den Geſchlechtern verſchiedenes Greif- und Taſtorgan.

Haben die Thierchen nach zahlreichen Häutungen eine Größe von ungefähr 3$^{mm.}$ erreicht, ſo ſtimmen ſie in ihrer inneren Organiſation, abgeſehen von den noch nicht entwickelten Fortpflanzungsorganen, mit den vollkommenen Thieren völlig überein.

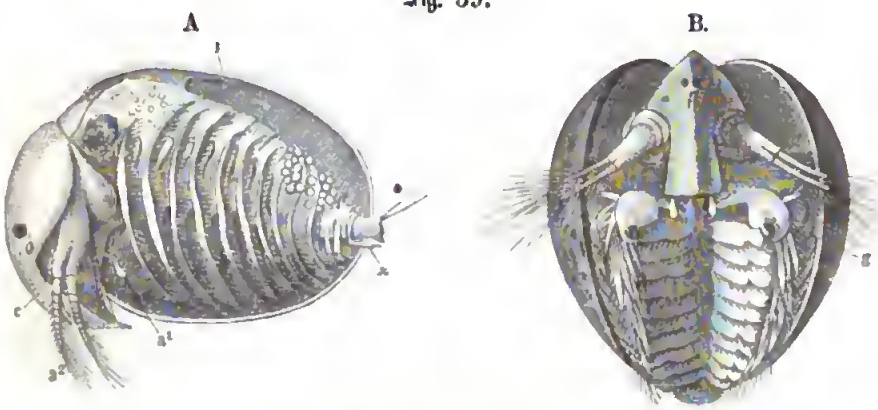
Nach Spangenberg's Beobachtungen iſt es nicht räthlich, Apus- und Branchipus-Larven in einem Baſſin zu züchten, da die erſteren ſchon in früheſter Jugend die letzteren in großen Maſſen verzehren.

Ein verwandtes Thier iſt Limnetis brachyurus, *Müll.*, oder Hedessa Sieboldii, *Liévin.* Der Körper iſt von einer zweiklappigen, ovalen, faſt kugligen Schale vollſtändig eingeſchloſſen. Der Kopf iſt nicht frei beweglich. Er hat die Geſtalt eines ſichelförmig gebogenen, ſeitlich zuſammengedrückten und ſcharf zugeſpitzten Schnabels und zerfällt in zwei, durch eine Naht getrennte Theile, einen größeren, vorderen und einen kleineren, hinteren, welcher Nackenſchild genannt wird. An den Seiten befindet ſich je eine zarte, kniefömig gebogene Leiſte. Vor derſelben liegen auf der Mittellinie das zuſammengeſetzte Auge, deſſen Entſtehung aus zwei einzelnen Augen man deutlich wahrnehmen kann, indem der Sehnerv doppelt iſt und ſich am Hinterrande noch eine Einbuchtung zeigt. Unter ihnen, nahe am Vorderrande des Kopfes, befindet ſich ein einfaches Auge von dreiſeitig pyramidaler Geſtalt. Außerdem liegt auf dieſer vorderen Seite noch eine mit Haaren beſetzte Vertiefung.

Hinter der Leiſte ſtehen die vorderen Antennen (**Fig. 39** a^1), welche wenig entwickelt ſind und aus zwei Gliedern beſtehen, von denen das zweite keulenförmig und mit abſtehenden Haaren bedeckt iſt. Das zweite Paar, die Ruderantennen, ſteht etwas höher und iſt ſtärker ausgebildet. Es beſteht

aus einem mehrgliedrigen Baſalgliede, welches einzelne lang gefiederte Borſten trägt und ſich gablig in zwei geringelte, ebenfalls mit langen Borſten beſetzte Aeſte theilt. Es ſind dies die eigentlichen Bewegungsorgane des Thieres. Die Oberlippe iſt ein weichhäutiger, fein behaarter Lappen, der ſich bis zum zweiten Beinpaare erſtreckt. Unmittelbar über derſelben befindet ſich der birnförmige Oberkiefer, deſſen unteres, ſtark kolbig verdicktes Ende eine durch tiefe Furchen in ſechszehn Leiſten getheilte und mit einem Zahne verſehene Kaufläche trägt. Das erſte Unterkieferpaar iſt bedeutend zarter und kleiner, kinnartig gebogen und mit acht Borſten beſetzt. Es wird von den Hüftgliedern der Bauchbeine faſt völlig verdeckt. Das zweite Unterkieferpaar fehlt gänzlich.

Fig. 39.



Limnetis brachyurus, *Müll.*

A. Weibchen von der Seite, B Männchen vom Bauche geſehen.

An der hinteren Ecke des Nackenſchildes beginnt das Band, welches den Körper mit der Schale verbindet (l). Es befindet ſich hier eine gelenkartige Verbindung zwiſchen Kopf, Rumpf und Schale, wodurch es dem Thiere möglich wird, den Kopf aus der Schale hervorzuſtrecken und dann wieder ſoweit in dieſelbe zurückzuziehen, daß er ganz von ihr umſchloſſen wird.

Von den Schwimmfüßen, welche hier ihren Namen mit Unrecht tragen, da ſie wohl kaum, trotzdem ſie in beſtändiger Bewegung ſind, zur Fortbewegung dienen, finden ſich beim Männchen zehn, beim Weibchen zwölf Paare. Sie ſind blattartig zuſammengedrückt und nehmen von vorn nach hinten an Länge ab. Die acht vorderen Fußpaare haben Außenäſte, deren Hinterrand mit Borſten beſetzt iſt, und die erſten ſieben tragen hinter denſelben borſtenloſe, ſchlauchartige Branchialanhänge. Das neunte und zehnte Fußpaar iſt ohne dieſe Anhänge und beim Weibchen zu einem Eierträger umgebildet, an dem die Eier befeſtigt werden. Ueber und hinter demſelben

befindet ſich beim Weibchen ein dreizipfliges Blatt, an deſſen Baſis die Geſchlechtsöffnung liegt. Beim Weibchen ſind die beiden erſten Fußpaare gleich gebildet; beim Männchen iſt das erſte vom zweiten abweichend, indem es zu einem Greiforgan umgewandelt iſt, welches zum Feſthalten des Weibchens bei der Begattung dient.

Der Leib des Thieres iſt drehrund und zerfällt in ebenſoviel Ringel, als Beinpaare vorhanden ſind; er endigt mit zwei ſeitlichen Lappen, welche kurz und fein behaart und an der oberen Ecke mit einer längeren Borſte verſehen, an der unteren in eine kurze Verlängerung ausgezogen ſind. Beim Schwimmen ragt das Hinterende aus der Schale hervor und der Leib iſt s-förmig gebogen.

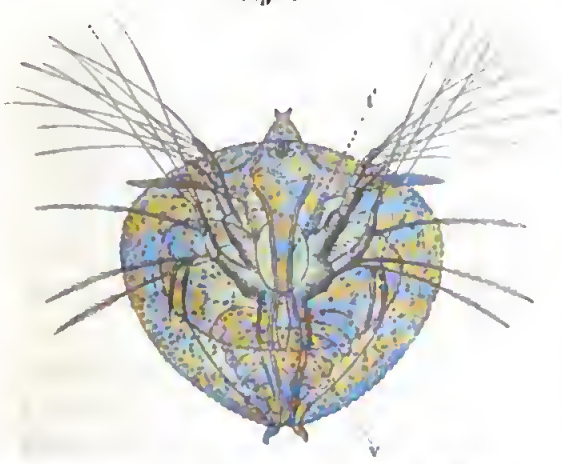
Das Herz iſt ein ſpindelförmiger Schlauch. Es beginnt unmittelbar hinter dem Kopfe und erſtreckt ſich bis zum vierten Schwimmfußpaar. Durch ſeitliche Klappen, die zwiſchen je zwei Fußpaaren liegen, wird das frei in der Körperhöhle befindliche Blut aufgeſogen und nach vorn wieder entleert. Das Blut circulirt auch in den Schalen. Die Farbe der Blutflüſſigkeit iſt grünlich. Die Blutkörperchen haben eine ovale Form. Der Verdauungsapparat beſteht aus einer ſehr kurzen Speiſeröhre, welche in einen weiten Magen übergeht, in den vorn jederſeits ein traubenförmiges Organ von braungelber Farbe, welches faſt bis zur Spitze des ſchnabelartigen Kopfes reicht, einmündet. Der Darm durchzieht den Körper in gerader Richtung. Das Nervenſyſtem iſt im Ganzen dem des vorigen Thieres ähnlich.

Die junge Larve beſitzt keine Schale, ſondern wird von einem flach gewölbten, faſt kreisrunden, nach hinten zu verjüngten und an beiden Seiten zapfenartig vortretenden Rückenſchilde bedeckt. Der Kopftheil bildet einen mit zwei Spitzchen endigenden Kegel, an deſſen Baſis ſich jederſeits ein langer, gerader Stachel befindet, welcher mit ſeinen Enden das Rückenſchild überragt. Etwas über demſelben in der Mittellinie liegt ein rundlich dreieckiger, durchſcheinender Körper, welcher glänzend milchweiß und von rothem Pigment umgeben iſt. Dies iſt das Larvenauge.

Hinter dem Kopfe verengt ſich der Körper und erweitert ſich alsdann zu einer großen, querovalen, faſt nierenförmigen Scheibe. Zu beiden Seiten des undeutlichen Mundes ſtehen zwei mächtig entwickelte und mit langen Borſten verſehene Ruderfußpaare. Das vordere Paar, welches den Ruderantennen des entwickelten Thieres entſpricht, beſteht aus einem dicken, zweigliedrigen Baſalgliede, welches in zwei ungleiche, geringelte Borſtenäſte ausläuft. Das zweite Paar der Ruderfüße, welches ſich ſpäter zu den Oberkiefern umgeſtaltet, iſt nicht gabeläſtig und beſteht aus vier mit Borſten beſetzten Gliedern.

Von inneren Organen bemerken wir deutlich den in zwei Abſchnitte getheilten Darmkanal, der mit ſchwarzem Inhalt gefüllt iſt. Von Blutkreislauf- und Nervenſyſtem iſt noch nichts wahrzunehmen. Das Thierchen ſchwimmt mit ſtoßweiſen Bewegungen, bald auf dem Rücken, bald auf dem Bauche munter im Waſſer umher. Nach Verlauf von 24 Stunden erſcheint das Rückenſchild mehr in die Länge gezogen. Die Afterſpitzen haben ſich verlängert; am vorderen Theile des Magens haben ſich die Blindſchläuche gebildet und hinter dem zweiten Paare der Ruderfüße zeigt ſich die Anlage von ſechs Paar Schwimmfüßen. Nach einiger Zeit tritt auch die Anlage des ſiebenten Paares auf und zugleich bemerken wir die erſten Anfänge des Blutlaufs, indem vereinzelte, ovale Körperchen ſich den Darm entlang von vorn nach hinten bewegen, welche von dem über dem Darm gelegenen Herzen (**Fig. 40** v¹) in Bewegung geſetzt werden. Das Herz macht ungefähr 160 Schläge in der Minute. Hinter dem einfachen Auge erſcheinen ſeitlich zwei roſtfarbene Fleckchen, die erſte Anlage der zuſammengeſetzten Augen, die jetzt noch weit von einander liegen.

Fig. 40.



Larve von Limnetis brachyurus, *Müll.*

Am vierten oder fünften Tage nach dem Ausſchlüpfen aus dem Ei tritt das Thier durch eine Häutung in das letzte Stadium über. Das einfache Rückenſchild hat ſich in eine zweiklappige, mit dem Rumpfe verwachſene Schale verwandelt. Der ſchnabelförmige Kopf iſt beweglich geworden. Von den zwei Paar Ruderfüßen hat ſich das zweite zu Oberkiefern umgewandelt, während vor ihnen ſich ein Paar ganz kurzer Antennen gebildet hat Eine Oberlippe iſt aufgetreten. Die beiden zuſammengeſetzten Augen ſind zu einem zuſammengezogen. Die Zahl der Schwimmfüße beträgt jedoch nur ſieben, von denen das letzte noch immer nicht entwickelt iſt; die Größe erreicht kaum $^{2}/_{3}$ mm.

Verwandte Thiere, welche wir ebenfalls im Aquarium finden, ſind Limnadia Hermanni, *Brogn.*, und Estheria cycladoides, *Joly*. Das erſtere hat eine ſehr zarte, ovale Schale mit ſtark gebogenem Rückenrand und ohne

Wirbel. Der ſchnabelförmige Kopf trägt ein becherförmiges Haftorgan. Die vorderen Antennen ſind vielgliedrig und nehmen nach dem Ende zu an Stärke ab. Am vorderen Leibesabſchnitt befinden ſich 18 bis 24 Beine, von denen das neunte bis zwölfte Paar beim Weibchen die Eier trägt. Der Hinterleib iſt gerade ausgeſtreckt, alſo nicht abwärts gebogen wie Limnetis. Die junge Larve, welche ebenfalls die Naupliusform hat, zeichnet ſich dadurch aus, daß ſie kein Rückenſchild beſitzt.

Bei der Estheria cycladoides, *Joly*, beſitzt die Schale einen ſchwach gebogenen Rückenrand und Wirbel. Der Kopf hat einen ſehr großen, zuſammengedrückten Schnabel. Die vorderen Antennen ſind fadenförmig, geſägt, 12- bis 15gliedrig und beim Männchen verdickt. Auch ein zweites Unterkieferpaar findet ſich hier. Der Leib trägt 24 Fußpaare, von denen die beiden erſten beim Männchen mit Greifhaken verſehen ſind, und beim Weibchen das neunte und zehnte Paar die Eier trägt. Der Hinterleib iſt ſtark nach abwärts gebogen.

Letztere Gattung hatte in der Vorzeit eine weite Verbreitung und finden wir ihre Arten in allen Welttheilen verbreitet; ſo z. B. Estheria membranacea im Old-Red-Sandſtone Britanniens und Estheria minuta im Keuper Deutſchlands.

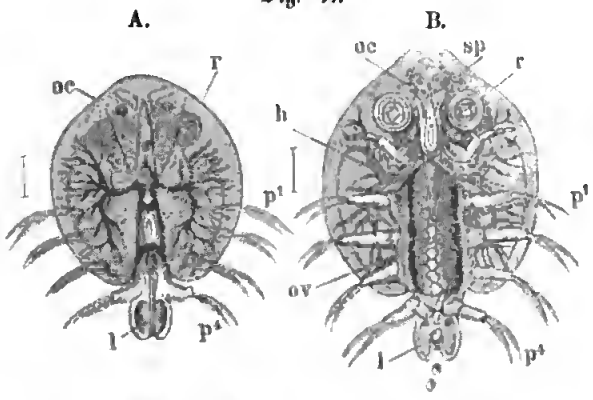
Die gemeine Fiſchlaus.

Wenn wir dem Treiben der Stichlinge im Aquarium zuſchauen, ſo bemerken wir wohl, zumal wenn wir uns einer Lupe bedienen, kleine, blattförmige Thierchen mit flachem Leibe, an der Unterſeite ſchwarz gefärbt, gegen $5^{mm.}$ lang und $3^{mm.}$ breit, welche ſich zwiſchen ihnen luſtig umhertummeln. Während die Stichlinge jedoch auf alle übrigen kleinen Thierchen losſchießen und nach ihnen ſchnappen, vermeiden ſie dieſe ängſtlich und fliehen, wenn ſie ſich ihnen nahen. Denn ſie kennen dieſe ſcheinbar ſo harmloſen Weſen gar wohl als ihre blutdürſtigen Feinde. Es iſt die gemeine Fiſchlaus oder blattartige Karpfenlaus, Argulus foliaceus, *L.*, ein Thier, welches zu den Branchiusa, einer Unterordnung der Copepoda, gerechnet wird.

Das Kopfbruſtſtück iſt von einem großen, ovalen, grüngelben Schilde bedeckt, welches viel breiter als der Hinterleib iſt und nach hinten in zwei breite, flügelartige Fortſätze ausläuft, zwiſchen denen der Hinterleib liegt. Auf der Rückenſeite des Schildes bemerken wir zwei zuſammengeſetzte Augen

ohne facettirte Hornhaut (**Fig. 41**, oc), welche beſtändig in einer eigenthümlich zitternden Bewegung ſind, die wahrſcheinlich durch Muskelbündel, welche die Anſchwellung des Sehnervs umhüllen, hervorgebracht werden. Nach Leydig's Unterſuchungen tritt der Sehnerv nicht frei hervor, ſondern liegt in der Subſtanz des Kopfſchildes von einer beſonderen Kapſel umgeben, welche mit Blut angefüllt iſt, das durch drei Oeffnungen hinein und durch ebenſoviel hinausgeleitet wird. Auf dieſe Weiſe iſt alſo das Auge frei vom Blute umſpült. Auf dem angeſchwollenen Ende des Sehnervs ruhen 30—40 Kryſtallkegel, welche die Stelle der Linſe vertreten und in ihrem unteren Theile von einem dunklen Pigment eingehüllt ſind. Die helle und homogene Hornhaut, welche das Auge bedeckt, iſt an ihrer äußeren Oberfläche völlig glatt, auf der Innenfläche zeigt ſie jedoch in den Zwiſchenräumen zwiſchen den Kryſtallkugeln convexe Wölbungen. Die beiden Fühlerpaare liegen vom Stirnrande entfernt und ſind verhältnißmäßig klein. Die vorderen ſind zweigliedrig und klammerartig gekrümmt; die hinteren beſtehen aus vier Gliedern. Zwiſchen ihnen befindet ſich der Mund, welcher in einen breiten, im Innern mit fein geſägten Kieferplatten bedeckten Saugrüſſel ausgezogen iſt. Oberhalb deſſelben bemerken wir eine lange, cylindriſche Röhre, welche einen ſtiletartigen, einziehbaren Stachel einſchließt und den Ausführungsgang eines Drüſenſchlauches in ſich aufnimmt, welcher für eine Giftdrüſe gehalten wird (Fig. 41, sp). Unterhalb des Mundes ſitzen zu beiden Seiten ſtarke Haftorgane, von denen das erſte Paar, welches den Kieferfüßen entſpricht, einen großen Sauguapf darſtellt (Fig. 41, r), während das zweite fußartig gebildet iſt. Es beſteht aus fünf Gliedern und iſt an den ſtarken Schenkeln mit Zähnen verſehen, an ſeinem Ende mit Stacheln und Klauen bewaffnet, ſo daß es zum Anklammern und auch zum Gehen dienen kann. Alsdann folgen vier Paare von Schwimmfüßen, von denen die drei erſten von den ſeitlichen Ausbreitungen des Kopfbruſtſchildes bedeckt werden (Fig. 41, p^1 p^4). Sie beſtehen aus einem großen, ſtarken

Fig. 41.



Die gemeine Fiſchlaus, Argulus foliaceus, *L.*
A. Männchen von der Rückenſeite. B. Weibchen von der Bauchſeite

Baſalgliede, welches zwei zarte, mit langen Schwimmborſten beſetzte Aeſte trägt, ſo daß ſie den Rankenfüßen der Cirripedien einigermaßen ähnlich ſehen. Der dritte Körperabſchnitt bildet eine flache, geſpaltene Schwanzfloſſe, unter der wir noch zwei an der Baſis verwachſene, cylindriſche, fußartige Fortſätze bemerken, welche auf ihrem abgerundeten Ende vier weiche Haken tragen. Beim Männchen iſt die Schwanzfloſſe größer und ovaler, beim Weibchen kleiner und an den Seiten ſtärker eingebogen. In ihr befindet ſich eine bedeutende Menge Blut, welches vom Herzen kommt und durch rhythmiſche Contractionen deſſelben wieder dahin zurückgetrieben wird. Man hält deshalb die Schwanzfloſſe für das Athemorgan, obwohl wegen der Dünne der Haut auch an anderen Stellen des Körpers ein Gasaustauſch zwiſchen dem Blut und dem umgebenden Waſſer ſtattfinden kann.

Das Herz iſt ein cylindriſcher Schlauch, welcher unmittelbar unter der Haut in der Mittellinie des Körpers liegt und ſich von der Baſis der Schwanzfloſſe bis zum Gehirn erſtreckt. Nach vorn verengt es ſich etwas, während es ſich nach hinten erweitert und mit drei, mit rhythmiſch ſchwingenden Klappen verſehenen Oeffnungen in die Schwanzfloſſe mündet. Vor der Erweiterung befindet ſich gleichfalls eine Oeffnung. Der Kreislauf des Blutes findet nun nach Leydig's Beobachtungen in folgender Weiſe ſtatt. Das Blut fließt aus der vorderen Oeffnung des Herzens hervor und tritt in den Kopf ein, wo es in die Fühler und Augen eintritt. Auf ſeinem Rückwege ſammelt es ſich an dem Grunde der Saugnäpfe und fließt in zwei Strömen nach hinten, indem ſeitlich Stämme in das Rückenſchild und die Fußpaare ſich abzweigen, die ſich jedoch bald wieder mit den Hauptſtämmen vereinigen, ſo daß alles aus dem Körper zurückkehrende Blut am hinteren Ende des Herzens zuſammenkommt und durch die vor der hinteren Erweiterung liegende Oeffnung in daſſelbe zurückgelangt. Theils wendet es ſich nach vorn und beginnt alſo den Kreislauf ſofort wieder, theils aber tritt es durch die mittlere der drei am Hinterende des Herzens liegenden Oeffnungen in die Schwanzfloße, verbreitet ſich dort und kehrt, nachdem es mit dem umgebenden Waſſer durch die dünne Haut in Berührung gekommen, durch die ſeitlichen Oeffnungen ins Herz zurück. Der Kreislauf ſteht alſo auf einer niedrigen Stufe, indem weder Arterien noch Venen vorhanden ſind und das Blut frei zwiſchen den Organen in der Leibeshöhle dahinfließt. Das Blut ſelbſt iſt vollkommen farblos und beſitzt zahlreiche Blutkügelchen von meiſt birnförmiger Geſtalt.

Die Verdauungsorgane beginnen mit einer kurzen Speiſeröhre, welche bogenförmig nach oben führt und in den weiten, ovalen Magen mündet, welcher nach beiden Seiten einen ſich vielfach veräſtelnden Zweig an das Rücken-

ſchild abgiebt. Der Darm läuft in gerader Richtung nach hinten und mündet in der Ausbuchtung der Schwanzfloſſe in den After.

Das Nervenſyſtem iſt ſtark entwickelt und beſteht aus einem großen Gehirn und einem aus ſechs Ganglienknoten zuſammengeſetzten Bauchſtrang. Das Gehirn beſteht aus zwei Theilen, welche nach ihrer Geſtalt der kleeblattartige und der birnförmige genannt werden. Von ihm entſpringen die Nerven, welche zu den Augen und den Fühlern führen. Von den Ganglienknoten des Bauchmarks giebt der erſte Nerven an die Saugnäpfe, der dritte an das Kopfſchild, der ſechste an die Füße ab, während ſich vom zweiten, vierten und fünften keine Nerven abzweigen.

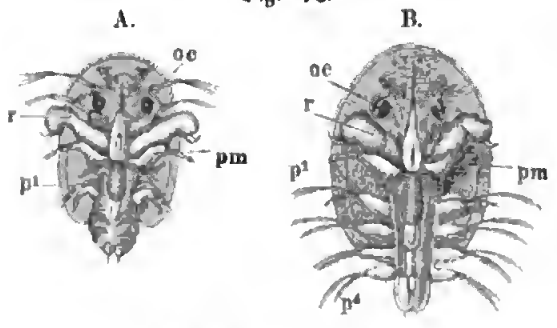
Die Fiſchläuſe ſind getrennten Geſchlechts. Die Männchen ſind kleiner, lebhafter und raſcher beweglich und unterſcheiden ſich von den Weibchen durch eigenthümliche Copulationsanhänge an den letzten Schwimmfußpaaren. Am hintern Rande des vorletzten Fußpaares befindet ſich nämlich eine ziemlich große Kapſel, welche dazu beſtimmt iſt, das männliche Zeugungsproduct aufzunehmen, während am Vorderrande des letzten Fußpaares ſich ein nach unten und einwärts gekrümmter Haken befindet, der es von der Kapſel auf das Weibchen überträgt.

Das befruchtete Weibchen trägt ſeine Eier nicht, wie das ſonſt bei den Copepoden Regel iſt, mit ſich herum, ſondern klebt ſie an Waſſerpflanzen oder anderen Gegenſtänden im Waſſer feſt. Es legt vierzehn Tage nach der Begattung 100—200 Eier. Sobald dieſelben ins Waſſer gelangen, quillt die Schale auf, nimmt eine klebrige Beſchaffenheit an und wird dadurch befeſtigt. Nach ungefähr einem Monat ſchlüpfen die Jungen aus. Sie haben eine von den alten Thieren abweichende Geſtalt und müſſen alſo eine Metamorphoſe durchlaufen.

Vorn hinter den Fühlern befinden ſich zwei Paare von langen, gefiederten Borſtenfüßen, von denen das vordere Paar vier bis fünf, das hintere drei Fiederborſten beſitzt. Mit denſelben ſchwimmen ſie nach Art der Waſſerflöhe im Waſſer umher. Der Stachel vor dem Rüſſel und die beiden großen Seitenaugen ſind bereits vorhanden. Erſterer iſt jedoch noch kurz. Statt der Saugnäpfe bemerken wir ein dickes, ſtarkes Fußpaar, an deſſen Ende ſich zwei große Haken befinden, mit denen ſich die Thiere an Fiſchen feſthalten. Unmittelbar dahinter ſteht ein zweites ſchwächeres Fußpaar. Die Schwimmfüße ſind zwar vorhanden, aber ſie liegen dem Leibe eng an, ſo daß ſie keine Bewegung haben. Das letzte Leibesſegment mit ſeinem Anhang ſtellt die ſpätere Schwanzfloſſe dar. Der Darmkanal zeigt im Weſentlichen ſchon die vollkommene Geſtalt.

Nach ſechs Tagen erfolgt die erſte Häutung. Die vorderen Borſtenfüße ſind verloren gegangen, dafür aber die vier Schwimmfußpaare frei geworden, ſo daß die Larven jetzt wie die erwachſenen Thiere ſchwimmen können. Nach der vierten Häutung hat das erſte Fußpaar ſich zu Saugnäpfen umgebildet. Nach einem Monate ſind die Thiere vollkommen entwickelt.

Fig. 12.



Larven der gemeinen Fiſchlaus.
A. Erſte Form. B. Nach der erſten Häutung.

Sie bleiben beſtändig frei und ſchwimmen mit großer Gewandtheit und Schnelligkeit im Waſſer umher, indem ſie zeitweiſe ſich mit ihren Saugnäpfen an Fiſche, namentlich Karpfen, Stichlinge, Forellen und wie Jurine beobachtete, auch an Kaulquappen feſthängen, um deren Blut zu ſaugen, von dem ſie ſich ernähren.

Auf der Elleritze, Phoxinus levis, *Ag.*, hat Leydig eine andere Art der Fiſchlaus, welche er Argulus phoxini genannt hat, gefunden. Sie unterſcheidet ſich von der vorigen zunächſt ſchon durch ihre Größe, indem ſie 8$^{mm.}$ lang und 5$^{mm.}$ breit iſt. Auch in der Bildung des Schildes finden ſich Verſchiedenheiten. Während bei der gemeinen Fiſchlaus das Schild das vierte Beinpaar ganz frei läßt, greift es hier weiter über; auch vereinigen ſich die beiden freien Zipfel viel früher. Form und Größenverhältniß ſind ebenfalls abweichend. Bei der gemeinen Fiſchlaus beträgt der Schwanz ein Viertel der Körperlänge; der Einſchnitt erreicht nicht die Hälfte des Schwanzes und die Lappen haben eine ovale, hinten abgerundete Form. Bei Argulus phoxini mißt der Schwanz ein Drittel der Körperlänge; der Einſchnitt erſtreckt ſich bis über die Mitte des Schwanzes und die Lappen haben eine lanzettförmige Geſtalt. Auch der Stachel erſcheint kleiner.

Eine dritte Art, Argulus coregoni, *Th.*, hat Thorell in den größeren Seen des mittlern und nördlichen Schwedens entdeckt. Sie übertrifft an Größe noch die vorige, indem ihre Länge 12$^{mm.}$, ihre Breite 10$^{mm.}$ beträgt. Das Schild iſt ſo breit, daß es die Wurzelglieder aller Schwimmfüße völlig verdeckt und ſeine beiden Endlappen übereinander greifen. In Rückſicht auf die Schwanzbildung ſteht ſie der vorigen Art näher als der erſten. Sie lebt auf der Lachsforelle, Salmo trutta, *L.*, und der Aeſche, Thymallus vulgaris, *L.*

Eine verwandte Gattung, Gyropeltis, *Hel.*, lebt in Braſilien an den Kiemen einer Fiſchart und unterſcheidet ſich dadurch, daß das vordere Kieferfußpaar mit einer Klaue endigt, der ſtiletförmige Stachel fehlt und die Schwanzfloſſe ſehr lang iſt.

Der Muſchelkrebs.

Kleine, braune Punkte bewegen ſich lebhaft im Waſſer umher. Wir nehmen eine Lupe zur Hand, um ſie kennen zu lernen. Zu unſerm Erſtaunen ſehen wir Thiere vor uns, deren Körper von platten Schalen wie eine Muſchel eingeſchloſſen iſt. Aber zwiſchen dieſen Schalen ſtrecken ſich lange, verſchieden geſtaltete Beine hervor, welche durch raſche Bewegung das Thierchen vorwärts treiben. Eine Muſchel mit Beinen, das wäre etwas Neues! Doch wir erinnern uns, daß wir ſchon früher (Bd. I, pag 54) eine ähnliche Beobachtung bei dem Meerfloh gemacht haben, und wirklich haben wir es hier mit einem verwandten Thiere zu thun. Es iſt der eiförmige Muſchelkrebs, Cypris ovum, *Jur.* (**Fig. 43**), wie der Meerfloh zur Abtheilung der Ostracoda gehörend.

Fig. 43.

Der eiförmige Muſchelkrebs, Cypris ovum, *Jur.*

Die beiden muſchelähnlichen Schalen, welche zu dem Namen „Muſchelkrebs“ Veranlaſſung gegeben haben, ſtoßen in der Mittellinie zuſammen und verhüllen das Thier in der Ruhe vollſtändig. In dem mittlern Drittel des Rückens ſind ſie durch ein elaſtiſches Band zuſammengehalten, welches äußerlich von einer Schale zur andern geht und durch ſeine Zuſammenziehung das Oeffnen veranlaßt, während ein zweiköpfiger Schließmuskel, welcher ſich innerlich an beide Schalen anſetzt und deſſen Anſatzſtellen als Muskeleindrücke ſichtbar ſind, dieſelben wieder ſchließt. An den beiden Polen und an dem Bauchrande ſind die Schalenränder frei. Die Schalen ſind bei unſerer Art platt, durch viele dunkle, braune, dicht zuſammenſtehende Flecke gefärbt

und am Vorder- und Hinterrande, in geringem Grade auf dem Rücken und den Seiten behaart. Sie werden durch eine Chitinhaut, welche den ganzen Körper umhüllt, abgeſondert. Während alle übrigen Krebſe ſich häuten und dabei die Schalen abwerfen, behalten die Muſchelkrebſe ihre urſprüngliche Schale bis zu ihrem Tode.

Der Körper beſteht aus einem Vorderleib, welcher Kopf und Bruſt umfaßt, und einem dünnen, nach abwärts gerichteten Hinterleib. Auf dem obern Abſchnitt des abwärts gerichteten Hinterleibes bemerken wir in dem Winkel, welchen die geöffneten Schalen mit einander bilden, einen ſchwarzen Fleck, das Auge (o), welches aus zwei nach den Seiten gerichteten und beweglichen Einzelaugen beſteht, von denen jedes von einer becherförmigen Hülle eingeſchloſſen iſt und von der durchſichtigen Körperhaut bedeckt wird.

Am vordern Körperabſchnitt entſpringen zwei Gliedmaßenpaare (A, I und II), welche ſich durch ihre Lage vor dem Munde als Fühler kennzeichnen, obwohl ſie die Function dieſer Organe nicht erfüllen, ſondern vielmehr zur Ortsbewegung dienen. Das erſte Fühlerpaar entſpringt unmittelbar unter dem Auge und beſteht aus ſieben Gliedern. Der Baſaltheil iſt aus drei Gliedern zuſammengeſetzt, von denen das erſte groß und muskulös, das zweite klein und kapſelartig iſt, während das dritte ſich durch ſeine Beweglichkeit auszeichnet und es ermöglicht, daß die Fühler bald aufgerichtet, bald zuſammengeneigt und in die Schale zurückgezogen werden. Die übrigen Glieder bilden eine Geißel. Sämmtliche Glieder ſind auf der Oberſeite mit kurzen, auf der Unterſeite mit ſehr langen Haaren beſetzt. Das zweite Paar der Fühler iſt dicht unter dem erſten eingelenkt. Während die erſten zum Schwimmen dienen, werden dieſe vorwiegend zum Ergreifen und Feſthalten der Nahrung, ſowie zum Anklammern an Waſſerpflanzen benutzt, obgleich ſie auch beim Rudern mithelfen, indem ſie abwechſelnd unter den Bauch zurückgeſchlagen und wieder vorgezogen werden. Sie beſtehen aus ſechs Gliedern, ſind mit kürzeren und längeren Borſten beſetzt und endigen mit kräftigen Hakenborſten.

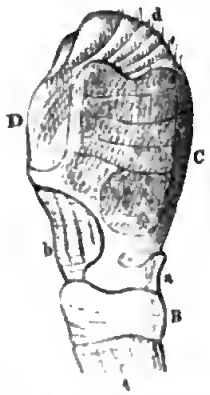
In der Umgebung der Mundöffnung liegen zu beiden Seiten einer ziemlich großen Oberlippe die kräftigen Oberkiefer, welche vollkommen beinartig geſtaltet ſind. Sie beſtehen aus fünf Gliedern, von denen das erſte ganz beſonders ſtark entwickelt und mit einem breiten und vielfach bezahnten Kaurand verſehen iſt. Das erſte Paar der Unterkiefer trägt an ſeinem dreieckigen Baſalgliede eine große, kammförmig mit Fiederborſten beſetzte Platte, die meiſt als Athmungsorgan bezeichnet wird, aber wohl nur indirect durch ihre Schwingung die Athmung begünſtigt. Das zweite Unterkieferpaar liegt hinter dem erſten verſteckt und fungirt vorwiegend als Kiefer. Es trägt,

abgeſehen von einem rudimentären Kiemenanhang, einen zweigliedrigen Taſter und iſt mit Borſten, beim Männchen auch mit gekrümmten Haken beſetzt. Das erſte Fußpaar (P. I) iſt langgeſtreckt und mit einer Klaue zum Anklammern verſehen. Das zweite Fußpaar (P. II) iſt ebenfalls fußartig verlängert, aber empor gerückt, aufwärts gebogen, mit einer kurzen Klaue und querſtehenden Endborſten beſetzt. Es wird hauptſächlich dazu dienen, den Körper und namentlich den großen Kiemenanhang mit ſeinen Fiederhaaren zu reinigen.

Nach einem längern Zwiſchenraum folgt der letzte Körperanhang, der Schwanz (C). Er beſteht aus zwei neben einander liegenden Seitentheilen, welche beweglich in das Chitingerüſt eingelenkt ſind. Am hintern Rande iſt er mit Dornen und Haken bewaffnet und dient als kräftiges Fortbewegungsorgan, indem er nach vorn und hinten ſchlägt, zugleich aber auch wahrſcheinlich als Waffe.

Die inneren Organe werden durch Chitinleiſten, die ſich zu einer Art Skelet vereinigen, geſtützt. An dieſelben heften ſich auch die Muskeln, welche den Körper und die Gliedmaßen bewegen. Der Mund bildet eine Querſpalte und wird vorn von der helmförmigen Oberlippe, hinten von der Unterlippe, dem vordern Rande des Bruſtbeins begrenzt. In ſeinem Innern finden ſich feſte und harte, mit Zähnen beſetzte Chitinleiſten, welche zum Zerkleinern der Nahrung dienen. Der Mund führt durch eine enge Speiſeröhre in einen kolbig erweiterten Kropfmagen, in welchem ſich ebenfalls noch ein Apparat zum Zerkleinern der Nahrung findet. Zenker beſchreibt denſelben folgendermaßen: „Dieſer Magenapparat beſteht aus einem untern Chitinringe (B); auf dieſem ſitzt eine größere Chitinwand (C), welche einem längs der Axe durchſchnittenen Becher gleicht und nur an einer Stelle hornig ringförmig geſchloſſen iſt, an den Löchern aber von einer weichern, dehnſamen Haut (b) überſpannt wird. Aus dieſem Halbbecher, den wir der Kürze und ſeiner äußern Aehnlichkeit halber den Schildknorpel nennen wollen, erhebt ſich, und zwar von dem Chitinring aus, ein Körper (D), welcher ſeine convexe Seite gegen die concave Seite des Schildknorpels drückt, ſo daß zwiſchen beiden Flächen nur ein ſchmaler, halbmondförmiger Raum übrig bleibt. Auch dieſer Raum iſt nicht frei, ſondern von Haaren ausgefüllt, welche ſich von beiden Flächen aus nach oben richten. Am Schildknorpel ſind dieſelben über die ganze innere Oberfläche verbreitet, an dem Reib-

Fig. 44.



Kropfmagen des Muſchelkrebſes.

zeug aber, wie jener Körper wohl zu nennen wäre, ſtehen ſie in parallele Reihen geordnet. Dieſes Reibzeug beſteht nämlich aus Chitinlamellen, welche von unten nach oben ſchuppenartig übereinander greifen und deren letzte ſich endlich wieder zum Schildknorpelring zurückbiegt. Auf der äußern freien Fläche dieſer Schuppen (d) ſitzen nun die Haare des Reibzeugs und können ſammt dem ganzen Reibzeug gegen die innere Fläche des Schildknorpels hin und her bewegt werden. Von vorn betrachtet, zeigt dies Reibzeug in der Mitte eine Vertiefung; dorthin werden die Speiſen von den Seiten zuſammengedrängt, und dort iſt der Reibapparat am ſtärkſten. Wie mir ſcheint, dient die weiche Haut am Schildknorpel dazu, die Speiſen vorläufig aufzunehmen; der Ringknorpel, gegen den der Schildknorpel auch einen ganz eigenthümlichen Anſatz (a) hat, die Speiſen am Zurücktreten zu verhindern; und endlich das Schildknorpel und das Reibzeug, ſie zu zerreiben." Auf dieſen Kropfmagen folgt ein langer Magendarm, in welchen bei den übrigen Cypris-Arten zwei lange Leberſchläuche einmünden, die jedoch bei Cypris ovum nicht ſichtbar ſind. Der After mündet an der Baſis des Hinterleibes.

Blutkreislauforgane fehlen vollſtändig. Das Blut iſt frei in der Körperhöhle, und die Athmung findet durch die Haut hindurch ſtatt, indem die ſchwingenden Platten der Beine eine ununterbrochene Waſſerſtrömung an der Körperoberfläche unterhalten.

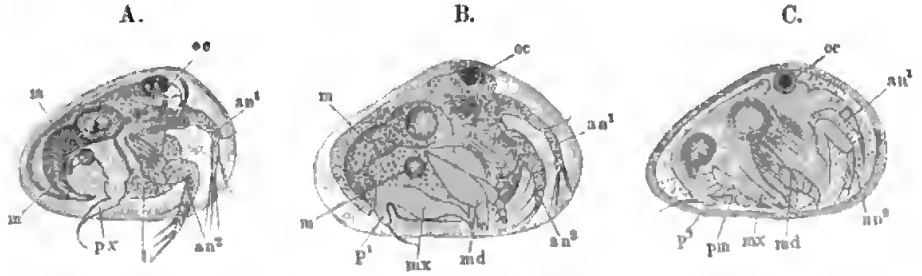
Die Muſchelkrebſe ſind getrennten Geſchlechts. Die Männchen unterſcheiden ſich von den Weibchen äußerlich durch ein großes Begattungsorgan und durch die abweichende Bildung des erſten Fußpaares. Das eierbereitende Organ liegt mit ſeinem geſchloſſenen Ende zwiſchen den Schalen erſt nach vorn, dann nach hinten umbiegend. In den Ausführungsgang deſſelben münden zwei mit zarten, aber elaſtiſchen Wandungen umgebene Samentaſchen, welche die männlichen Zeugungsproduete aufnehmen und über die vorbeigleitenden Eier entleeren, eine Einrichtung, die ſonſt bei den Cruſtaceen nicht vorkommt. Dadurch wird es ermöglicht, daß eine Begattung für längere Zeit ausreicht.

Die Fortpflanzung geſchieht durch Eier, welche das Weibchen an Waſſerpflanzen feſtklebt. Die Jungen durchlaufen eine complicirte Metamorphoſe, welche Profeſſor Claus zuerſt beobachtet hat (**Fig. 45**). Sie verlaſſen das Ei in der ſogenannten Naupliusform. Die Schalen ſind noch äußerſt zart und weichen von denen des ausgebildeten Thieres in der Geſtalt vollkommen ab. Die größte Höhe und Breite liegt vor der Mitte des Körpers, während der hintere Theil vom Rücken aus ſteil abfallend zugeſpitzt erſcheint. Die Länge verhält ſich zur Höhe, wie vier zu drei. Von den Gliedmaßen ſind nur die vorderen drei entwickelt. Die beiden Fühlerpaare ſtimmen im Weſentlichen mit denen

des vollkommenen Thieres überein, während das dritte Gliedmaßenpaar wenig entwickelt iſt und zwei kurze Beine mit undeutlicher Ringelung darſtellt, an deren Baſis ſich ein kurzer Kaufortſatz befindet.

Im folgenden Stadium hat die Schale ſich nach hinten geſtreckt, ſo daß ihre Länge $0{,}_{16}$ mm., ihre Höhe $0{,}_{11}$ mm. beträgt. Auf dem Rücken des vordern Abſchnitts bemerken wir jetzt das große, braunroth pigmentirte Auge mit zwei ſeitlich ſtehenden lichtbrechenden Kegeln. Von den Gliedmaßen haben die Fühler ihre Geſtalt beibehalten. Die Oberkieſer zeigen jedoch einen großen, fußartigen Taſter und der Kaufortſatz hat ſich weiter ausgebildet. Das erſte Unterkieferpaar und das erſte Beinpaar ſind in der Anlage ſichtbar. Von den inneren Organen iſt der Darm mit ſeinen weſentlichen Abſchnitten zu erkennen. Die Schalen ſind noch ſehr zart, werden aber bereits kalkartig und tragen an dem hintern Ende je eine Borſte.

Fig. 45.



Jugendformen von Cypris ovum. *Jur.*

A. Erſtes Stadium: an¹, an² die beiden Fühler; px drittes Extremitätenpaar; oc Auge; l Oberlippe; m Schalenmuskel. B. Zweites Stadium; md Mandibel; mx Maxille; p¹ erſtes Beinpaar. C. Drittes Stadium.

Nach der zweiten Häutung beträgt die Länge der Schale $0{,}_{2}$ mm. und ihre Höhe $0{,}_{13}$ mm. Die Fühler (Antennen) ſind ziemlich unverändert geblieben, und endet das zweite Paar jetzt mit drei Hakenborſten. Auch am Taſter des Oberkiefers treten zahlreiche feine Borſten und Haare auf. Das erſte Unterkieferpaar hat ſich dagegen mehr verändert, indem ſich an ſeiner Spitze zwei Kieferfortſätze mit Borſten und auch der mit Haaren beſetzte Branchialanhang gebildet haben. Die übrigen Theile ſind ziemlich unverändert geblieben.

In der folgenden Periode tritt das zweite Unterkieferpaar als zarte, nach hinten gekrümmte, fußartige Platte auf. Wir bemerken jetzt auch die erſte Anlage des ſogenannten Hinterleibes als zwei kleine, zarte Borſten.

Nach der vierten Häutung beträgt die Länge der Schalen $0{,}_{28}$ mm., die Höhe $0{,}_{18}$ mm. Die Gliederzahl der Fühler, welche bisher fünf betrug, hat

ſich um eins vermehrt. Das vorletzte Beinpaar beſteht jetzt aus drei Gliedern und das letzte iſt in ſeiner Anlage erkennbar.

Nach der fünften Häutung zeigen die Schalen, welche $0{,}35^{mm.}$ lang und $0{,}2^{mm.}$ hoch ſind, einen ſtark verdickten Vorder- und Hinterrand, welche mit zahlreichen Borſten und Wimpern bedeckt ſind.

In der folgenden Periode haben die Fühler ihre ausgebildete Geſtalt erreicht und ſind ſiebengliedrig geworden. Bei den beiden Fußpaaren iſt die Gliederung vorgeſchritten, indem das erſte fünfgliedrig, das zweite zweigliedrig geworden iſt. Das Abdomen tritt jetzt deutlich hervor, unterſcheidet ſich aber durch Kürze und Gedrungenheit von der ausgebildeten Form.

Mit der ſiebenten Häutung tritt das Thier in das achte und letzte Larvenſtadium ein. Die Schale beſitzt eine Länge von $0{,}5^{mm.}$ und eine Höhe von $0{,}3^{mm.}$ Sonſt iſt die Form der einzelnen Theile wenig verändert, jedoch ſcheinen jetzt die Geſchlechtsorgane in der Anlage aufzutreten. Nachdem die Larve ſich noch einmal gehäutet hat, zeigt ſie die Form des vollkommen entwickelten Thieres.

Die Muſchelkrebſe ernähren ſich von thieriſchen Stoffen, namentlich von verweſenden Theilen derſelben.

Außer dem eiförmigen Muſchelkrebs finden wir noch verſchiedene andere Arten in unſerm Aquarium. Die größte Art iſt Cypris pubera, *Müll.*, indem ſie eine Länge von $2{,}5^{mm.}$, eine Höhe von $2^{mm.}$ und eine Dicke von $1{,}4^{mm.}$ erreicht. Die Schale iſt eiförmig und zeigt eine grüne Farbe und ſtarke Behaarung. Am Rande befinden ſich zahlreiche knopfartige Höcker und an der hintern Ecke einige Zähnchen.

Von den inneren Organen bemerken wir den rothen Eierſtock und neben ihm den gelblichen Leberſchlauch ſchon durch die Schale hindurch. Das erſte Fühlerpaar iſt mit kurzen Borſten verſehen; das zweite trägt am dritten Gliede vorn acht ſteife Borſten von nahezu derſelben Größe. Das Auge iſt klein und durch ſchwarzes Pigment gefärbt.

„Die Entwickelung der Schalen aus zelligen Häuten", ſagt Zenker, „läßt ſich hier ſchöner als bei anderen Arten verfolgen. Die Zellen gruppiren ſich zuerſt reihenweiſe zu muſchelähnlichen Anwachsſtreifen, dann verſchwinden dieſe und die abgelagerten Chitin- und Kalktheile bilden ſtatt der Zellen ein maſchiges Netzwerk; allmälig verwiſcht ſich auch dieſes, iſt aber noch bei ziemlich großen Thieren kenntlich. Während bei den jüngſten Thieren der Abdominaltheil der Schale noch gar nicht vorhanden iſt, ſo zeigt ſich nun das niedrige Hintertheil ſehr deutlich, es entwickeln ſich Diagonalſtreifen der Schale und wir haben die Formen, die als Cypris strigata, *M.*, insignis, *Z.*, und Westwoodii, *B.*, als eigene Arten beſchrieben ſind. In dieſem

Zustande sind die Thiere noch sehr beweglich und munter; bald aber hält ihre Kraftzunahme nicht mehr gleichen Schritt mit ihrer Gewichtszunahme, da sich besonders der Eierstock jetzt in größerer Kraft entwickelt. Dann werden sie träge und halten sich mehr am Boden des Glases auf. Sie sind sehr gefräßig und vernichten bald alle Thiere im Gefäße, so daß sie durch den nachher eintretenden Mangel an Nahrungsmitteln zu Grunde gehen."

Eine andere hübsche und der Vorigen an Größe fast gleiche Art ist Cypris ornata, *Müll.* Die Schalen sind länger und schmäler und zeigen am Rande keine Zähnchen, sondern nur die knopfartigen Höcker. Die Behaarung der Schale ist geringer. Die Zeichnung ist sehr hübsch und rührt von dem Magen und dem Eierstocke her, welche auf dem Rücken durch die Schalen scheinen und dort eine schön roth und gelbe Zeichnung hervorbringen, welche Bänder über die Schalenfläche hin bildet, während die Schale selbst grün gefärbt ist.

Cypris fusca, *Straus*, hat eine nierenförmige Schale, vorn viel schmäler, fast unbehaart und von bräunlicher Farbe. Die Länge beträgt $1{,}5^{mm.}$

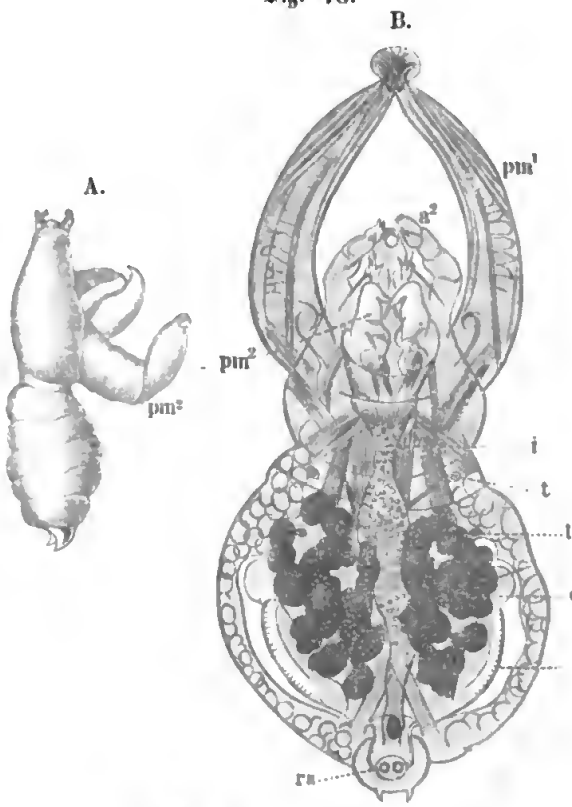
Die Barschlaus.

Um noch einen andern kleinen Krebs kennen zu lernen, müssen wir uns nach dem Bassin, welches die Süßwasserfische enthält, begeben, weil derselbe parasitisch am Körper derselben lebt. Untersuchen wir dort die Barsche und Kaulbarsche, so entdecken wir vielleicht an den verschiedensten Stellen, namentlich aber in der Mundhöhle, am Gaumen, an der Zunge und an den Kiemen einen bräunlichen oder gelblichen Schleim, unter dem sich ein kleines Thierchen befindet. Es ist die Barschlaus, Achtheres percarum, *Nordm.*, welche zu den Schmarotzerkrebsen, einer Abtheilung der Copepoden gehört, die sich dadurch auszeichnet, daß die zu ihr gestellten Thiere stechende und saugende Mundtheile und einen unvollständig gegliederten Körper besitzen.

Das nur $4^{mm.}$ große Thier hat, wie die **Fig. 46** zeigt, eine sonderbare Gestalt. Der Körper besteht aus zwei Haupttheilen: aus einem Kopfbruststücke und einem großen, rundlichen Hinterleib. Die Oberseite des Kopfbruststücks ist namentlich im vordern Theile gewölbt und trägt zwei Leisten, während die Unterseite abgeplattet und mit Runzeln bedeckt ist. An seinem vordern Rande zeigt sich eine stumpfe Hervorragung, auf der die dreigliedrigen Fühler des ersten Paares stehen (**Fig. 47** a'); außerhalb derselben,

etwas weiter nach hinten gerückt, befinden ſich die Fühler des zweiten Paares (a^2). Sie ſind kräftiger gebaut, mit breitem Baſaltheile und kurzen, doppelten Endgliedern, von denen das äußere größer und kolbenartig erweitert iſt, eine Fortſetzung des zweiten Gliedes bildet und an ſeinem Ende vier bis fünf kurze Zähnchen trägt, während das innere, kleinere mit einem größern, hakenartigen Fortſatz verſehen iſt. Zwiſchen dem erſten Fühlerpaar liegt ein kurzer Saugrüſſel, an deſſen Spitze ſich die mit einem Borſtenkranze verſehene Mundöffnung befindet (oe). Der Rand wird von zwei ſtarken, knorpelartigen Leiſten umgeben, welche ſich weiter nach unten zu bis zur Berührung nähern, dann wieder nach auswärts wenden (e). In der Mundhöhle liegen die Kiefer, welche ſich nach vorn verjüngen und an ihrem vordern Ende mit Sägezähnen beſetzt ſind (md). Etwas weiter zurück liegen zwei taſterartige Maxillen, welche handförmig ſind und drei borſtenartige Fortſätze tragen (mx).

Fig. 46.

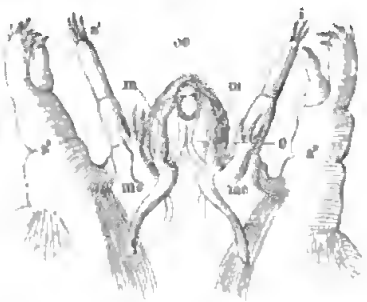


Die Barſchlaus, Achtheres percarum, *Nordm.*
A. Männchen. B. Weibchen.

Das zweite Paar der Maxillarfüße ſind Klammerfüße und ſtehen in einer Art Rahmen, welcher vom Baſalgliede gebildet iſt; das Mittelglied iſt groß, lang und dick. An der Spitze des letzten Gliedes ſteht ein großer Haken, welcher auf das Mittelglied zurückgeſchlagen wird (pm^2). Starke Muskelbündel führen nach der äußern und innern Seite. Das erſte Maxillarfußpaar (pm^1) iſt ganz an den Rand gerückt und ſehr groß. Es bildet zwei ziemlich dicke, faſt cylindriſche und ſich nach der Spitze zu verjüngende Arme,

welche bogenförmig gekrümmt, nach vorn gerichtet und ſonderbarer Weiſe an ihrer Spitze verwachſen ſind, ſo daß ſie einen ſaugnapfähnlichen Apparat bilden. Man bemerkt in ihrem Innern zahlreiche Längsmuskeln und in der Mitte einen mit lockerm Zellgewebe gefüllten Kanal. Mit dieſem Apparat, der in ſeinem vordern Theil knorpelartig wird, ſenkt ſich das Thier tief in die Schleimhaut ſeines Wohnthieres, des Barſches, ein und bleibt Zeit ſeines Lebens an der einmal erwählten Stelle haften. Mit dem hohlen Saugnapfe kann es ſich ſo feſt anſaugen, daß wir es nur mit Mühe loslöſen können und, wenn wir nicht vorſichtig verfahren, die Arme mit dem Saugnapfe abreißen.

Fig. 47.



Kopftheil der weiblichen Barſchlaus.

An dem großen, runden Hinterleibe unterſcheiden wir fünf Segmente, von denen die beiden letzten undeutlich ſind. Das Endſegment iſt klein, faſt dreieckig zugeſpitzt und mit zwei kleinen, knorpligen, gelbgefärbten Höckern, den Furealhöckern, verſehen, während ſich an ſeiner Bauchfläche eine Hervorragung befindet, die ſich über das Hinterleibsende verlängern kann.

Wenden wir uns zur Betrachtung der innern Organe, ſo fällt uns zuerſt der Darmkanal in die Augen, welcher ohne Windungen und ohne Anhänge den Körper in gerader Richtung durchzieht. Im Anhange des Hinterleibes verengt er ſich und bildet einen Magen. Der ganzen Länge nach iſt er mit Drüſen und Querrunzeln bedeckt. Eigenthümlich ſind ſeine Bewegungen; er erweitert ſich und dehnt ſich aus, ſo daß der körnige Inhalt auf- und niederſteigt, indem die Wellen bald von vorn nach hinten, bald von hinten nach vorn laufen, und er bewegt ſich außerdem noch abwechſelnd nach der linken und rechten Seite. Dieſe Bewegungen laſſen natürlich auf Muskeln ſchließen, und wir finden auch im vordern und namentlich im hintern Theile des Hinterleibes Bündel von Quermuskelfaſern. Dieſe Bewegungen des Darmkanals ſtehen im Zuſammenhange mit der Circulation des Blutes. Es iſt zwar auch ein Herz vorhanden, aber dieſes ſcheint vorzugsweiſe nur im vordern Leibesabſchnitt das Blut in Bewegung zu ſetzen. Es liegt ſehr verſteckt im vordern Theile des Kopfbruſtſtücks und ſcheint eine ſackartige Geſtalt mit vorderer und hinterer Oeffnung zu haben, jedoch ohne jede Spur von Gefäßen. Das Blut, eine waſſerhelle Flüſſigkeit mit Blutkügelchen, befindet ſich frei in der Leibeshöhle; durch die hintere Oeffnung wird es vom Herzen aufgeſogen und durch rhythmiſche Bewegungen nach vorn getrieben,

wo es durch die vordere Oeffnung entleert wird und dann die Bauchfläche entlang fließt. Um wieder auf die Rückenfläche und zum Herzen zu gelangen, muß es nun den Bewegungen des Darms folgen.

Ein Nervenſyſtem iſt beim ausgebildeten Thiere noch nicht genau beobachtet, wohl aber bei der letzten ihm ſehr nahe ſtehenden Larvenform. Dort finden wir eine biruförmige Nervenmaſſe, welche den Schlund umgiebt und in ihrem untern Theile am größten iſt. Von ihr gehen paarige Nerven nach den verſchiedenſten Theilen ab. Am ſtärkſten ſind zwei Stämme, welche ſich am Bauche herziehen und verſchiedene Seitenäſte abgeben, aber nicht zu Ganglienknoten anſchwellen.

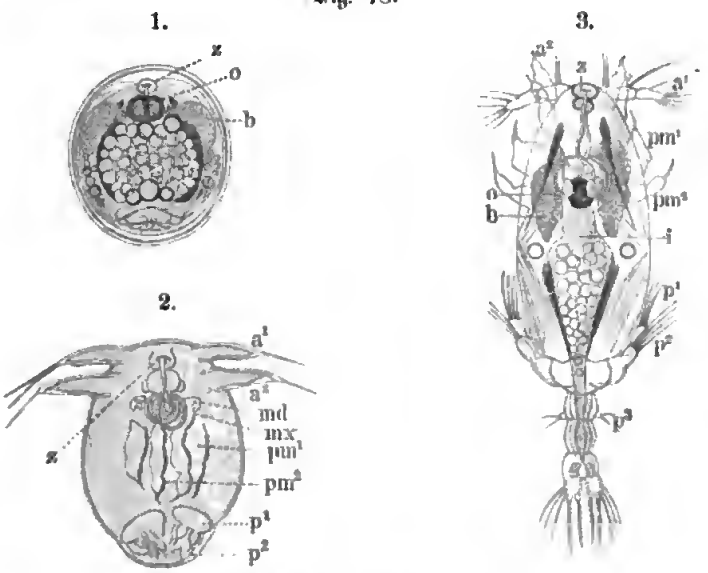
Zu beiden Seiten des Darmkanals bemerken wir noch große, traubig verzweigte Körper, in deren Innern eine Menge kleiner, runder Körper liegen. Es iſt der Eibehälter mit den Eiern; denn unſer Thier iſt ein Weibchen. An der äußern Seite deſſelben liegt ein beiderſeits mit einem hellen, fettartigglänzenden Secrete gefüllter Schlauch, die Kittdrüſe. Sind die Eier ausgebildet, ſo treten ſie aus der an jeder Seite des Hinterleibes liegenden Oeffnung aus. Dann tritt auch die Kittdrüſe in Function und hüllt ſie mit ihrem zäh flüſſigen Secrete ein, welches, durch die nachfolgenden Eier nach außen gezogen, dieſe wie ein Sack einſchließt, der zu beiden Seiten des Leibes an einem röhrenartigen, kurzen Stiel herunterhängt. Außerdem wird auch jedes einzelne Ei von dieſem Secrete umhüllt. Dieſe Eierſäcke bleiben am Weibchen hängen, bis die jungen Thiere ſich entwickeln.

Wir haben verſchiedene Thiere von den Kiemen des Barſches losgelöst, um ſie näher zu unterſuchen. An einem derſelben bemerken wir auf dem Eierſack ein kleines Thierchen, welches wir für einen Paraſiten halten würden, wenn wir nicht wüßten, daß es das Männchen der Fiſchlaus iſt. Das Thierchen iſt $0{,}8^{mm.}$ lang, ſo daß ſich ſeine Länge zu der des Weibchens verhält wie 1 : 5. Bei verwandten Thieren iſt dieſes Mißverhältniß noch ſtärker; bei Chondracanthus gibbosus, *Kr.*, z. B. 1 : 18, während das Körpervolumen ſich verhält wie 1 : 12500. Man hat daher dem Männchen der hierher gehörenden Thiere den Namen Pygmäen-Männchen gegeben, der wohl gerechtfertigt ſein dürfte.

Die Geſtalt des Männchens iſt der des Weibchens ziemlich ähnlich; nur iſt das Kopfbruſtſtück länger und mehr zugeſpitzt, der Hinterleib verhältnißmäßig kürzer und dünner, namentlich in ſeinem obern Theile ſtärker eingeſchnürt; das erſte Fußpaar der Maxillarfüße iſt nicht verwachſen, ſondern kurz und dick, eingliedrig und mit einem ſtarken, nach innen gezähnten Haken verſehen, während die Maxillarfüße des zweiten Paares ſehr ſtark entwickelt ſind. Dieſe beſtehen aus zwei Gliedern, von denen das erſte beſonders dick

und cylindriſch erſcheint, während das zweite kleiner iſt, ſich gegen das Ende verknorpelt und an der Spitze zwei kleine, gebogene Haken trägt, welche wie die Scheeren des Flußkrebſes gegen einander beweglich ſind. Die übrigen Anhänge ſtimmen mit denen des Weibchens in der allgemeinen Geſtalt überein.

Fig. 48.



Entwickelung der Barſchlaus.

1. Der noch von den Eihüllen umſchloſſene Embryo. 2. Die ausgeſchlüpfte Larve. 3. Die Larve nach Abſtreifung der Chitinhülle. — a¹ und a² die beiden Fußpaare; md Oberkiefer; mx Unterkiefer; pm¹ und pm² die beiden Kiemenfußpaare; p¹—p³ Schwimmfüße; z Stirnzapfen; o Larvenauge; i Darmkanal; b Drüſenkörper.

Kehren wir zum Weibchen zurück und beobachten die Entwickelung der Eier im Eierſack. Der Embryo bildet ſich durch Anlage eines Primitivſtreifens, welcher den Dotter umfaßt. Ein Theil des Dotters, aus größeren und kleineren Fettkugeln beſtehend, bleibt während der Entwickelung im Innern des Embryos zurück. Schon äußerlich können wir jetzt bemerken, daß ſich die Eier entwickeln; denn es erhält der Eierſack ein ſcheckiges, getüpfeltes Anſehen, was daher rührt, daß jederſeits auf der Bauchfläche jedes Embryos zwei große und auf der Mittellinie der Rückenfläche ein unpaarer Pigmentfleck von brauner Farbe, welcher ſich ſpäter zum Auge ausbildet, entſteht. Auf der Rückenfläche neben dem vordern Theile des Dotterballens erſcheinen jetzt zwei beinartige, fein granulirte Körper. Am vordern Ende des Leibes bildet ſich ein Stirnzapfen, aus deſſen Mitte ſich ein feiner, ſtark glänzender Strang entwickelt, der ſpäter einen hohlen, ſpiralig aufgerollten Kanal darſtellt und als Haftapparat dient.

Zur Zeit, wenn der Embryo das Ei verlassen will, ist der Eiersack brüchig geworden und platzt, so daß die Eier mit dem Wasser in Berührung kommen. Nachdem das Wasser die einzelnen Eihüllen erweicht hat, gelingt es den Anstrengungen der Embryonen, sie zu zerreißen, und mit Hülfe ihrer Borstenfüße schwimmen sie frei im Wasser umher.

Diese erste Larvenform hat einen plumpen Körper und zwei Paare von Gliedmaßen, die späteren Fühler. Sie zeigt die sogenannte Naupliusform. Schon nach wenigen Minuten häutet sie sich. Die Haut zerreißt in der Mittellinie des vordern Theils, und das Thier kriecht aus der entstandenen Oeffnung heraus. Die Larve erscheint jetzt in der sogenannten Cyclopsform mit langgestrecktem, über 1mm. langem Körper und schmutzig weißer, etwas gelblicher Farbe. Der Körper besteht jetzt schon aus zwei deutlich geschiedenen Theilen, von denen der vordere der größte ist. Er ist länglich oval, oben gewölbt, unten abgeplattet. Am Stirnrande stehen die kurzen, cylindrischen Fühler, welche aus drei mit kurzen Tastfäden versehenen Gliedern bestehen. Das zweite Fühlerpaar dient dem Thiere als Klammerfüße und ist demgemäß an seinem längern Endgliede mit einer gekrümmten Klaue versehen, während das zweite Endglied mit einigen Papillen bedeckt ist. Zwischen diesen Fühlern liegen die Mundtheile, welche in einem kegelförmigen Schnabel bestehen. Derselbe setzt sich aus einer platten Oberlippe und einer rinnenartigen Unterlippe zusammen. Die später stiletartigen Oberkiefer liegen als kleine, zapfenartige Fortsätze außerhalb an der Basis des Schnabels. Darauf folgt das zweite Kieferpaar, welches sich ebenfalls als kleine, an der Spitze mit Borsten besetzte Fortsätze darstellt. Die beiden Maxillarfußpaare sind ausgebildeter und an ihrer Spitze mit je einem Haken versehen. An den letzten Ring des vordern und an den ersten des zweiten Körperabschnitts setzen sich die Schwimmfüße an, welche an einem breiten Basalgliede zwei mit Borsten besetzte ungegliederte Platten tragen. Am folgenden Ringe des Hinterleibes befindet sich noch eine rudimentäre Schwimmflosse. Der Hinterleib ist schwanzartig und besteht aus vier scharf abgesetzten Gliedern, deren letztes die verhältnißmäßig großen Furcalanhänge trägt. Der Darmkanal ist deutlich sichtbar und zeichnet sich durch einen großen, mit dem Ueberreste der Dotterkügelchen gefüllten Magen aus. Oberhalb des noch unter der Haut liegenden spiralig gerollten Haftorgans, fast in der Mitte des Kopfbruststücks, liegt das große, mit glänzenden, zarten Sehkolben ausgestattete Auge. Die beinartigen Gebilde zu beiden Seiten des Körpers sind lippenförmig geworden. Das Muskelsystem ist stark entwickelt. Das Thierchen bewegt sich rasch durch das Wasser, indem es sich mit den Schwimmfüßen stoßweise vorwärtsschnellt, wobei die Klammerfüße beständig in Bewegung

ſind. Doch nicht lange erfreut es ſich dieſer Beweglichkeit. Schon nach wenigen Stunden wird ſeine Bewegung matter und am zweiten Tage kann es ſich kaum noch von der Stelle bewegen.

Ueber das fernere Verhalten der Larve weiß man nichts Sicheres. Wahrſcheinlich wird ſie ſchon jetzt ihren ſpäteren Wohnſitz in der Mundhöhle des Barſches aufſuchen, das zierliche Haftorgan entfalten und ſich mit ſeiner Hülfe feſthalten. Aus einem ſpätern der bekannten Larvenſtadien geht hervor, daß das Auge, welches nur dem freiſchwimmenden Thiere von Nutzen ſein kann, jetzt, nachdem die Larve ſich feſtgeſetzt hat, zurückgebildet wird und verloren geht, und daß das Haftorgan abfällt, ſtatt ſeiner ſich aber an den verſchmolzenen Maxillarfüßen ein neuer, glänzender Faden bildet, mit deſſen Ende ſie ſich feſthält, bis ſich der Saugnapf gebildet hat und auch dieſen überflüſſig macht.

Intereſſant iſt es, daß dieſer Paraſit des Barſches wiederum von anderen Paraſiten geplagt wird. Nordmann hat eine kleine, ziegelrothe Milbe in großer Menge auf der Oberfläche gefunden und im Innern einen kleinen Fadenwurm. Außerdem ſiedeln ſich verſchiedene Infuſorien auf ſeinem Körper an. Es iſt die alte Geſchichte:

„Ein großer Floh hat kleine Flöh', die kleinen beißen kleinre,
Die haben wieder and're Flöh' und ſo giebt's endlos kleinre."

An den Kiemen des Aals bemerken wir einen verwandten paraſitiſchen Krebs, die Karpfenlaus, Ergasilus gibbus, *Nordm.* (**Fig. 49**). Der bauchige Körper dieſes Thieres iſt birnförmig und von einer weichen, ziemlich durchſichtigen Schale bedeckt. Die Größe des Weibchens beträgt 2^{mm}. Das große, gewölbte Kopfbruſtſchild iſt vorn abgerundet und auf ſeiner Rückenfläche undeutlich ſegmentirt. Beim erwachſenen Weibchen verſchmilzt es mit dem erſten Leibesring. Der Leib beſteht aus drei Ringen, welche je ein Fußpaar tragen. Der Hinterleib iſt ſehr ſchmächtig und aus drei ungleich langen Gliedern zuſammengeſetzt, deren letztes geſpalten iſt und an jeder Spitze zwei Borſten trägt, von denen die äußeren halb ſo lang als die inneren ſind.

In einem Ausſchnitt der äußern Schalenbedeckung entſpringen die Fühler, welche nur in einem Paare vorhanden ſind. Sie beſtehen aus ſechs durchſichtigen, cylindriſchen, nach der Spitze zu ſich verjüngenden Gliedern, welche Borſten tragen. Unter den Fühlern befinden ſich das erſte Fußpaar. Daſſelbe iſt viergliedrig und beſitzt ein blaſenförmig erweitertes Baſalglied, während das Endglied einen mäßig gekrümmten Haken trägt, mit dem das Thier ſich feſtklammert. Alsdann folgen vier Paare geſpaltene Schwimmfüße, von denen die vorderen länger als die hinteren ſind und die an ihren Gliedern Borſten tragen.

Der Mund liegt auf einer Hervorragung der gewölbten Bauchſeite und führt in eine enge Speiſeröhre, welche ſich zu dem Magen erweitert, der in gerader Richtung den Körper durchzieht und ſich in den an der Baſis des vorletzten Hinterleibsabſchnittes mündenden Darm verengt.

Die Fortpflanzung findet im Frühjahr ſtatt. Bei der Eierablage werden auf ganz gleiche Weiſe, wie bei der Barſchlaus, zwei Eierſäcke gebildet, welche die Eier umſchließen und, am Leibe des Mutterthieres befeſtigt, von dieſem mit umhergeſchleppt werden. Dieſe Eierſäcke haben eine cylindriſche Form und ſind unverhältnißmäßig lang, indem ſie oft ein- bis dreimal ſo lang ſind, wie das ganze Thier. Die Farbe der Eierſäcke iſt anfangs weiß, wird aber bei fortſchreitender Entwickelung grünlich, indem die Eier einen bläulichen Anflug erhalten und der Eierſack gelblich wird.

Iſt der Embryo reif, ſo zerreißt er die Hülle des Eierſacks und kommt zum Vorſchein. Der dünnbeſchalte Körper hat eine eiförmige Geſtalt, hinten iſt er abgeſtutzt und trägt eine kleine Hervorragung, auf der zwei kurze Borſten ſtehen. Vorn bemerken wir das runde, blaue Auge. Das erſte Paar der Bewegungsorgane, welches ſpäter die Fühler bildet, iſt einfach, cylindriſch, zerfällt in drei undeutliche Glieder und trägt an der Spitze zwei ungleich lange Borſten. Das zweite Paar iſt länger und dicker und in zwei Aeſte geſpalten, von denen der längere fünf, der kürzere drei Borſten trägt. Das dritte Fußpaar iſt dem erſten gleichgebildet und unterſcheidet ſich von ihm nur dadurch, daß ſein Endglied drei Borſten trägt.

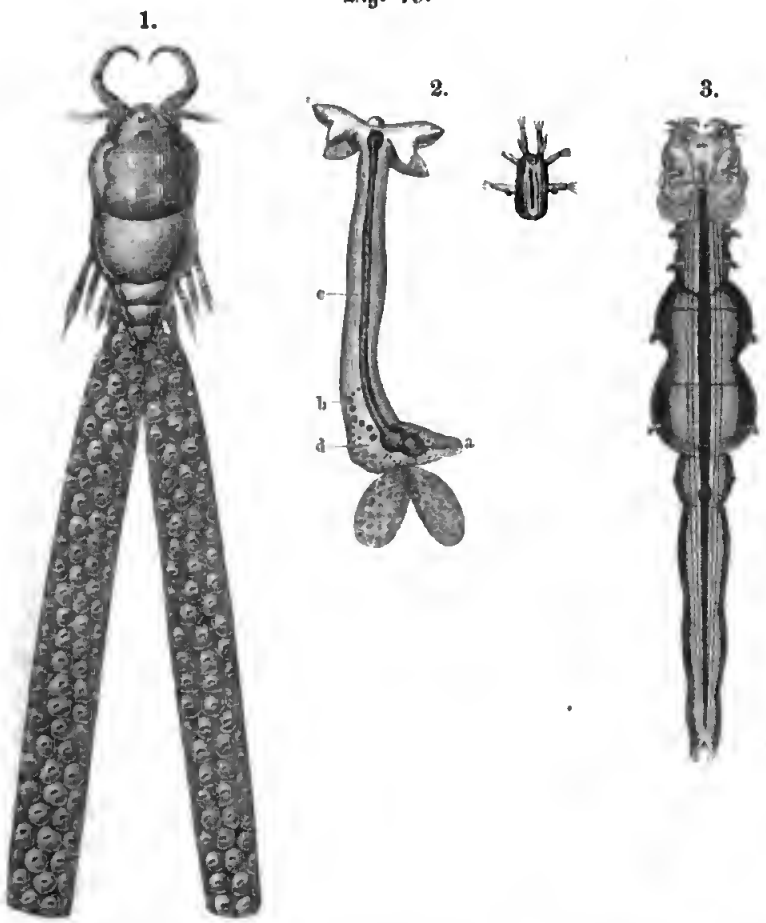
Häufiger als die eben beſchriebene Karpfenlaus finden wir in unſerm Aquarium noch eine andere Art, Ergasilus Sieboldii, *Nordm.*, welche oft in Menge auf den Kiemen des Karpfens, Hechtes und Brachſen vorkommt und ſchon durch die geringere Wölbung des Bruſt- und Bauchſchildes von ihm zu unterſcheiden iſt.

Setzen wir unſere Jagd auf Schmarotzerkrebſe in unſerm Aquarium fort, ſo finden wir an der Karauſche oder am Hechte vielleicht ein höchſt ſonderbar geſtaltetes Thier, welches mit ſeinem Vorderende tief im Fleiſch ſteckt und deſſen Anweſenheit durch die dadurch veranlaßte krankhafte Veränderung leicht auffällt. Es iſt die Lernaeocera cyprinacea, *Nordm.* Das Weibchen, welches wir vor uns haben, iſt 10$^{mm.}$ groß. Das vordere Körperende iſt wie ein Anker geſtaltet und beſteht aus einem faſt rechtwinkligen Kreuze, welches von vier dicken Armen gebildet wird und in deſſen Centrum ſich eine halbkugelförmige Erhöhung befindet. Zwei neben einander liegende Arme ſind dünner als die beiden anderen und tragen am Ende einen nach unten gekehrten Fortſatz. Die beiden anderen ſind dicker und haben zwiſchen ſich den Saugrüſſel, der als kleiner, weißlicher Wulſt erſcheint, mit rudimentären

Mandibeln, von den Kieferfüßen, deren untere kräftig entwickelt ſind, bedeckt. Der Leib hat eine cylindriſche Form, iſt an ſeinem Ende verdickt und ſeitwärts umgebogen. Er iſt völlig nackt ohne jede Spur von Anhängen.

Der Darmkanal, welcher den Körper in gerader Richtung durchzieht, zeigt in ſeinem Anhange, unmittelbar hinter dem Munde, ſowie in dem verdickten

Fig. 49.



1. Ergasilus gibbus, *Nordm.* 2. Lernaeocera cyprinacea, *Nordm.* 3. Lamproglena pulchella, *Nordm.*

Körperende eine blaſenförmige Anſchwellung. Bei dem erwachſenen Weibchen finden ſich am untern Körperende zwei verhältnißmäßig kleine Eierſäcke, durch deren durchſichtige Hülle die grünen Embryonen durchſchimmern. Die aus den Eiern ſchlüpfenden Jungen haben eine von den alten durchaus abweichende Geſtalt. Ihr Körper iſt länglich rund mit ziemlich geraden Seiten und am

Hinterende mit zwei Borſten beſetzt. Die Farbe iſt grünlich mit dunkeln Längsſtreifen. Vorn am Kopfe liegt ein lebhaft roth gefärbtes Auge, welches ähnlich wie das Auge der Daphniden eine zuckende Bewegung zeigt. Außerdem beſitzt das Thier drei Paare von Extremitäten, von denen das erſte, einfache und überall gleich dicke die Fühler darſtellt, während die beiden anderen in zwei Aeſte geſpaltene und mit dickerer Baſis verſehene die Füße bilden, mit deren Hülfe das Thier munter im Waſſer umherſchwimmt. Nachdem das Thierchen einige Zeit dies freie Leben genoſſen hat, ſucht es ſich ein Wohnthier, ſetzt ſich feſt und verliert das Auge und die Bewegungsorgane, die jetzt überflüſſig geworden ſind.

Bei einem Karpfen bemerken wir bei aufmerkſamer Betrachtung ein Kiemenblatt weißlich, krankhaft und angeſchwollen; ein ſicheres Kennzeichen, daß ſich hier ein paraſitiſches Krebsthier befindet. Wir ſehen genauer zu und finden mit leichter Mühe das Thierchen, welches ſich mit ſeinem, mit ſtarkem Haken bewaffneten erſten Fußpaare angeklammert hat. Es iſt Lamproglena pulchella, *Nordm.* Der langgeſtreckte, nach hinten verſchmälerte Körper iſt vielgliedrig. Der vordere Körperabſchnitt hat eine viereckige Geſtalt und trägt an ſeiner Unterſeite zwei Paare von Fühlern, von denen das vordere Paar dicker und größer, und mit mehreren quirlſtändigen Borſtenringen beſetzt iſt. Ferner bemerken wir an der Unterſeite des erſten Körperabſchnitts zwei Paare von Klammerorganen, von denen das erſte Paar weit nach vorn gerückt iſt und aus zwei zugeſpitzten, zweigliedrigen Klauen beſteht, welche nach vorn geſtreckt den Kopfrand überragen. Weiter nach hinten gerückt ſteht das zweite Paar der Klammerorgane. Jedes derſelben beſteht ebenfalls aus zwei Gliedern, die jedoch kleiner ſind, an ihrer Spitze drei nach innen gerichtete Haken tragen und dem Thiere als Kiefer dienen. Schmale, knorpelige, hervorragende Leiſten umfaſſen die vier Haftorgane ringförmig und bilden, indem ſie ſich in der Mitte vereinigen, ein Kreuz. Etwas oberhalb dieſer Vereinigung liegt die Mundöffnung mit einer zweiwulſtigen Oberlippe. Auf der Rückenſeite des erſten Körperabſchnitts befindet ſich das ſchön roſenroth gefärbte Auge. Der zweite Körpertheil beginnt mit einem aus zwei undeutlichen Gliedern beſtehenden halsartigen Theil, an den ſich ein geigenförmiger Theil anſchließt. An dieſem zweiten Körperabſchnitt befinden ſich vier Paare von ſehr kleinen, ſtummelartigen Füßen von keulenförmiger Geſtalt und mit aufgeblaſenem Baſalgliede, auf dem zwei äußerſt kleine Fortſätze aufſitzen.

Auf den mittlern Körperabſchnitt folgt ein kleiner, rundlicher Theil, welcher an den Seiten je eine kleine Hervorragung zeigt, und auf ſeiner untern Fläche in der Mittellinie zwei kohlenförmige, gelbbraune, kurzgeſtielte

Saugnäpfe von knorpliger, beinahe hornartiger Maſſe beſitzt. Ein langer ſchwanzartiger Anhang bildet den letzten Körperabſchnitt.

Der Verdauungskanal iſt ein langgeſtreckter Schlauch, der den Körper gerade durchzieht und zwiſchen den am Hinterende des Körpers liegenden zangenförmigen Hervorragungen mündet. Seine Bewegungen werden durch Muskeln hervorgebracht, von denen die unter den erſten verkümmerten Füßen liegenden ſich durch beſondere Größe auszeichnen. Außerdem laufen noch einige zarte Muskelbündel die verdauende Höhle entlang, während ſich im geigenförmigen Mittelkörper noch zwei ſtarke quere Muskeln finden.

Die ſtark entwickelten Eierſchläuche liegen in dem letzten Theile des Mittelkörpers und münden auf dem Zwiſchengliede zwiſchen dieſem und dem Schwanzanhang unmittelbar neben den Saugnäpfen. Die Mündungen ſind dreieckig und von je einer runden, warzenähnlichen Hervorragung umgeben, welche den Eierſäcken zum Stützpunkt dient.

Die Hüpferlinge.

Wenn wir wiederum das Mikroſkop zu Hülfe nehmen, ſo entdecken wir in unſerm Aquarium noch eine Menge kleiner Krebsarten, welche den vorher betrachteten paraſitiſchen Krebſen ſehr nahe ſtehen. Es ſind die frei ſchwimmenden Copepoden, die ſich durch kauende Mundtheile und ihr freies Leben von ihnen unterſcheiden. Profeſſor Claus, der ſich vielfach mit der Erforſchung dieſer intereſſanten Thierchen beſchäftigt hat, ſchildert ihr Leben folgendermaßen:

„Die freiſchwimmenden Copepoden beleben ſowohl die mit Pflanzenwuchs erfüllten ſüßen Gewäſſer, als die Seen und das offene Meer, in deren unendlich reicher, unerſchöpflicher Fauna dieſen Thieren eine weſentliche Bedeutung für den Haushalt des Lebens zufällt. Hier treten ſie nicht nur in weit mannichfaltigeren Formen und unter äußerſt wechſelnden Bedingungen des Baues auf, ſondern zugleich maſſenhaft in ungeheuren Schaaren, von denen Fiſche und ſelbſt die größten Waſſerthiere ihren Unterhalt nehmen können. Schon in Landſeen, in Gebirgsſeen Bayerns und im Bodenſee ſollen nach Leydig die Cyclopiden neben den Daphniden die faſt ausſchließliche Nahrung der geſchätzten Fiſche, der Saiblinge und Renken ausmachen. Rouſſel de Vauzene berichtet von Cetochilus australis, daß ſich dieſe Formen in der Südſee zu förmlichen Bänken anhäufen, durch welche

das Waſſer auf meilenweite Strecken röthlich gefärbt iſt. Da dieſe Angaben von Goodſir beſtätigt werden, ſo können wir uns kaum darüber wundern, wenn die kleinſten Kruſter den größten Geſchöpfen, die wir kennen, den Walen, die Nahrung liefern. Wie Goodſir mittheilt, bezeichnen die Fiſcher vom Frith of Forth als „Maidre" Maſſen von ungeheurer Ausdehnung, welche neben Cirripedien, Quallen, Amphipoden vorzugsweiſe aus Entomoſtraceen beſtehen. Bei ſolchen Thatſachen bedarf es keiner Worte weiter, um die Bedeutung dieſer kleinen Krebſe für die Belebung nnd Erhaltung der Schöpfung darzulegen.

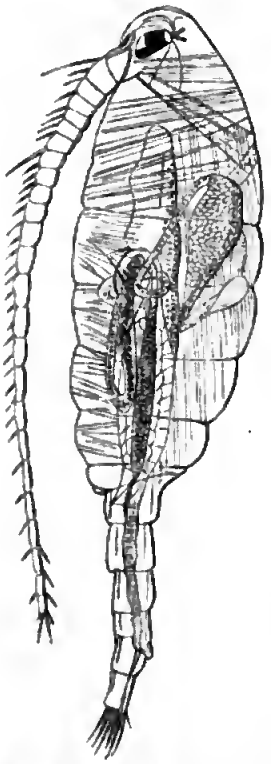
„Die Copepoden ernähren ſich von thieriſchen Stoffen, entweder von Theilen abgeſtorbener größerer Thiere oder von kleineren Geſchöpfen, welche ſie ſich zur Beute machen. Selbſt ihre eigenen Larven und Nachkommen verſchonen ſie nicht, wovon man täglich am Darminhalt der Cyclopiden ſich überzeugen kann. Die Art der Ortsbewegung und der Aufenthalt variirt nach den einzelnen Familien und nach der Ernährungsweiſe. Die langgeſtreckten, ſchlanken Calaniden und Pontelliden ſind die beſten Schwimmer und faſt alle Meerbewohner; bald durchſetzen dieſelben pfeilſchnell in behenden, durch gleichzeitigen Rückſchlag der Ruderäſte ausgeführten Sprüngen das Waſſer, bald ruhen ſie frei von den Bewegungen aus, zwar an einem Punkte fixirt, aber nur durch das Gleichgewicht ihres Körpers im Waſſer getragen, und laſſen ihre gefiederten Oberkieferplatten zur Herbeiſtrudelung kleinerer Geſchöpfe in raſchen Schwingungen ſpielen. Anders die Cyclopiden. Auch dieſe bewegen ſich zwar in lebhaften Sprüngen, erzeugen aber keine Strudelung durch ihre Kiefertheile, ſondern legen ſich mit den Borſten ihrer kleinen Antennen an Waſſerpflanzen an. Mehr als dieſe noch ſind die Harpactiden und Pelliden auf das Leben an und zwiſchen Waſſerpflanzen, Algen und Tangen angewieſen; daher findet man die Süßwaſſerformen dieſer Familien am häufigſten in ſeichten, pflanzenreichen Pfützen und Gräben, die Formen des Meeres weniger auf hoher See, als nahe am Ufer zwiſchen Seegewächſen aller Art, auch an Brettern und faulendem Holze, und endlich zwiſchen Sertularien nnd Tubularien. Die Coricaiden leben wie die Calaniden als treffliche Schwimmer im freien Meere; allein die Gedrungenheit nnd Form der Mundtheile, die Klammerantennen und ihr gelegentlicher Aufenthalt in Salpen verdächtigen ſie als temporaire Paraſiten."

Von den zahlreichen Arten der freiſchwimmenden Copepoden wollen wir uns den Biber-Hüpferling, Cyclopsine castor, *Jur.*, der ſich gegenwärtig in unſerm Aquarium in größerer Zahl findet, näher anſehen.

Der Körper iſt ſeitlich zuſammengedrückt und beſteht aus drei deutlich geſchiedenen Körperregionen: Kopfbruſt, Leib und Hinterleib. Die unge-

ringelte Kopfbruſt trägt die Antennen und Mundtheile und bildet den erſten langgeſtreckten Abſchnitt. Alsdann folgt der Leib, welcher in fünf Segmente zerfällt und ebenſoviele zu Ruderfüßen umgebildete Anhänge trägt. Die Kopfbruſt ſteht mit dem Leibe auf eigenthümliche Weiſe im Zuſammenhang, indem der Unterrand des Kopfes mit den vier vorderen Leibſegmenten zwei ſtarke Zapfen bildet. Der Hinterleib beſteht aus ſechs Segmenten, welche in einen gabelförmigen Fortſatz auslaufen und von denen beim Weibchen die beiden erſten zu einem größern Abſchnitt verwachſen, welcher die Geſchlechtsöffnung enthält. Die gabelförmige Hinterleibsſpitze trägt an ihrem Ende fünf gefiederte Anhänge. Das Männchen zeigt eine bläuliche, das Weibchen eine röthliche Farbe. Die Größe beträgt 2 mm.

Fig. 50.



Der Biber-Hüpferling, Cyclopsine castor, *Jur.*

Innere Organiſation.

Sehen wir uns die Organiſation des Thierchens jetzt etwas genauer an. An der Spitze des Kopfes befindet ſich eine kleine Anſchwellung, welche zu beiden Seiten von einem etwas gekrümmten, hakenförmigen Fortſatze, dem ſogenannten Stirnzapfen, umgeben wird, welche zum Schutz des darunterliegenden unpaaren Auges dient. Das Auge iſt ſcheinbar einfach, beſteht jedoch aus zwei verſchmolzenen, einfachen Augen, welche nicht Netzaugen ſind, ſondern aus einer Weiterentwickelung des Larvenauges, wie wir daſſelbe neben den zuſammengeſetzten Augen bei den Daphniden kennen gelernt haben, entſtanden ſind. Sie beſtehen aus zwei braunröthlichen Pigmentbechern mit lichtbrechendem Körper. Wir beobachten an dem Auge zweierlei Bewegungen: erſtens ein beſtändiges Zittern, wahrſcheinlich durch das das Auge umgebende Blut veranlaßt, und zweitens eine krampfhafte Seitenbewegung, wenn das Auge gereizt wird, hervorgebracht durch die Contraction zweier Muskeln. Zu beiden Seiten der Stirnzapfen ſind die Fühler eingelenkt. Dieſelben beſtehen aus 25 cylindriſchen Ringen, die von der Baſis bis zu ihrem Ende an Dicke abnehmen, dagegen bis zur Mitte an Länge zunehmen, alsdann ſich gleich bleiben und mit einem rudimentären Endgliede ſchließen. Sämmtliche Ringe ſind mit ungleichen Borſten bedeckt. Der rechte Fühler des Männchens iſt durch Verſchmelzung und Verdickung der ſechs mittleren Glieder zu einem

kräftigen Greiſorgan umgebildet. Das zweite Fühlerpaar nimmt ſeinen Urſprung unmittelbar unter dem erſten und beſteht aus zwei Aeſten, welche namentlich an ihrem Ende mit ſtarken Borſten verſehen ſind.

Mit dem Baſaltheile der erſten Fühler ſteht die Oberlippe in Verbindung, welche von einer einfachen Chitinplatte gebildet wird, welche die Mundöffnung von oben deckt. Unmittelbar darunter iſt das erſte Kieferpaar eingelenkt, welches aus einem ſtarken, mit kräftigen Zähnen verſehenen Baſaltheile und zweiäſtigen Freßſpitzen beſteht, welche einen beſtändigen Strudel im Waſſer erregen, um die darin befindlichen Körperchen der Mundöffnung zuzuführen. In noch höherem Grade iſt das zweite Kieferpaar hierzu befähigt, indem alle Theile flächenartig ausgebildet und mit ſtarken Borſtenhaaren beſetzt ſind. Demſelben Zwecke dient ferner das erſte Maxillarfußpaar, wie wir ſchon aus der ebenfalls flächenartigen Erweiterung und dem mächtig entwickelten Borſtenbeſatz ſchließen können. Das zweite Maxillarfußpaar dient dagegen dem Thierchen, ſich an dünne Stengel und Blattſtiele feſtzuklammern. Es beſteht aus zwei langgeſtreckten Baſalgliedern, die mit Borſten beſetzt ſind, und aus einem fünftheiligen, ebenfalls mit Borſten verſehenen Endgliede, welches auf das zweite Baſalglied zurückgeſchlagen werden kann.

Am Leibe befinden ſich vier Fußpaare, welche zur Fortbewegung dienen, indem ſie, gleichzeitig von vorn nach hinten das Waſſer ſchlagend, das Thier vorwärts treiben. Auch das erſte Hinterleibsſegment trägt ein Paar ſtark entwickelte Anhänge, welche den Füßen im Allgemeinen ähnlich gebaut ſind, ſich jedoch in einer Art umgewandelt haben, daß ſie zur Ausübung der Geſchlechtsthätigkeit fähig ſind. Beim Männchen ſind ſie zu einem Greifapparat geworden, welcher bei der Begattung die Samenbündel erfaßt und auf das Weibchen überträgt.

Das Blutgefäßſyſtem beſteht aus einem ſchlauchförmigen Herzen, welches vorn und hinten geöffnet iſt und beſtändig raſche Pulſationen ausführt. Das Blut tritt in die hintere Oeffnung ein und aus der vordern wieder aus. „Der Hauptſtrom", ſagt Zenker, „geht vorwärts in den Kopf zwiſchen Auge und Gehirn hindurch, biegt ſich nun auf die Bauchſeite und verläuft zwiſchen den Kiefern und Füßen in der Mittellinie hindurch in einen Sinus abdominalis, dem der größeren Cruſtaceen entſprechend. Seitliche Ströme zweigen ſich im Cephalothorax von ihm ab, wo es der Raum zuläßt, und vereinigen ſich bald wieder mit ihm. Der andere arterielle Strom wird durch die vor dem Herzen liegenden Theile des Geſchlechts- und Verdauungsapparats alsbald nach hinten herumgelenkt und tritt, den Darm umſpülend, am hintern Ende des Leibes in den Strom des Sinus abdominalis; dieſer geht, wenn auch einzelne Zweige ſchon früher zwiſchen den Muskelmaſſen

unter der Haut emporbringen, doch zum größten Theile erſt am Ende des Abdomens wieder auf die Rückenſeite über in den ſtarken Blutſtrom, in welchem das Blut zum Herzen zurückkehrt und von neuem in den Kreislauf zurückgeführt wird." Beſondere Athmungsorgane fehlen, da die Zartheit der äußern Körperbedeckung die directe Wechſelwirkung zwiſchen dem Blute und dem umgebenden Waſſer geſtattet.

Der Verdauungskanal beginnt mit einer nicht ſehr weiten, von Chitinſtäben geſtützten queren Mundöffnung, welche in eine aufwärts ſteigende Speiſeröhre führt, der ſich der langgeſtreckte, weite Magen anſchließt. Am Darm befinden ſich zwei Arten von Zellen, von denen die einen mit gelblichen Fetttropfen gefüllt ſind und die Leber darſtellen; während die andern eigenthümliche Concremente in ihrem Innern zeigen, die, wie Claus ſagt, in ihren phyſikaliſchen und chemiſchen Eigenſchaften durchaus mit Harnconcrementen übereinſtimmen und alſo die Harnorgane repräſentiren. Auf den Magen folgt der Darm, durch eine Art Klappe von ihm getrennt und auf der Rückenfläche des letzten Hinterleibsſegments ausmündend. Das Nervenſyſtem beſteht nach Zenker aus einem großen, breiten Gehirnknoten und fünf den Fußpaaren entſprechenden Bauchganglien, welche durch dicht anliegende Ganglien mit einander verbunden ſind.

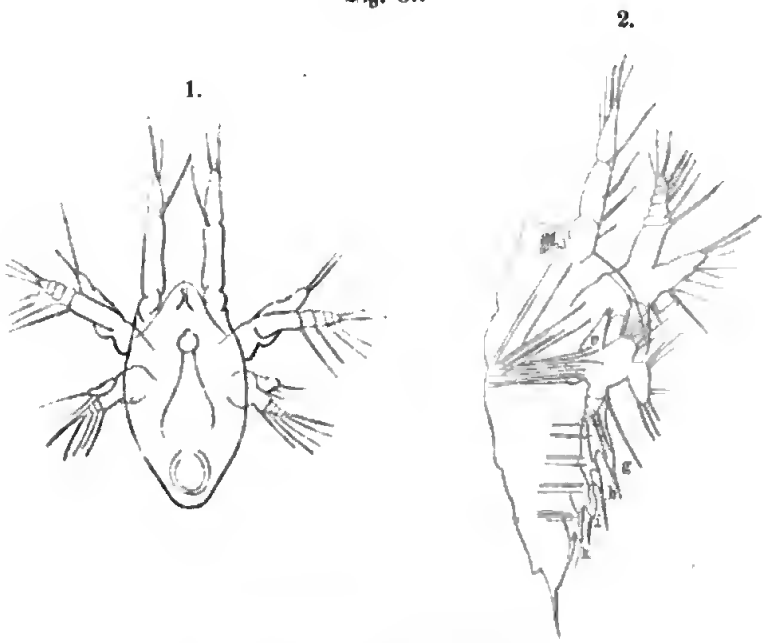
Die weiblichen Geſchlechtsorgane beſtehen aus einer Keimdrüſe, welche die Eikeime bildet, den Eierſchläuchen, in welchen die Bildung des Dotters und die weitere Entwickelung des Eies ſtattfindet, und der Kittdrüſe, welche ein Secret zur Bildung des Eierſacks ausſcheidet. Sobald die Eier zur Ablage reif ſind, entleert die Kittdrüſe ihr Secret, und dieſes wird durch die nachfolgenden Eier als helle, zähe Flüſſigkeit nach außen gedrängt. Die nachſtürzenden Eier treiben dieſelbe auseinander und dieſe erhärtet durch das umgebende Waſſer als dünnes Häutchen, welches die Eier umhüllt und von dem Mutterthiere bis zu ihrem Auskriechen mit ſich herumgetragen wird. Während die übrigen Cyclopiden an jeder Seite einen Eierſack tragen, finden wir hier alſo wegen der genäherten Lage der Ausführungsöffnungen nur einen einzigen.

Die Eier beſitzen eine ovale Form, und der von einer zarten Membran umhüllte Dotter iſt dunkel gefärbt. Die erſte Veränderung, die wir in ihnen bemerken, beſteht in einer Verdichtung des Dotters und einer Theilung des Kerns, welcher ſich eine Dotterfurchung anſchließt. Alsdann bildet ſich eine äußere Schicht heller Zellen, welche die Keimhaut darſtellt. Durch zwei Querfurchen zerfällt dieſelbe in drei Abſchnitte, von denen jeder ein Gliedmaßenpaar entwickelt. Im Innern bildet ſich der Darm, am vordern Ende entſteht eine Auftreibung mit Mundtrichter und Mundöffnung und oberhalb derſelben zwei

Pigmentflecke, welche bald mit einander verſchmelzen und die erſte Anlage des Auges ſind.

In dieſem Stadium ſprengt die Larve die Eihaut, erſcheint in eiförmiger Geſtalt und bewegt ſich nach einiger Zeit der Ruhe mit lebhaften Sprüngen luſtig im Waſſer umher. Der vordere Theil des Körpers ſpringt vor und bildet eine Kappe, an deren Unterſeite die Mundöffnung in einer trichterförmigen Höhlung liegt. Im Umkreiſe der Kopfkappe ſtehen drei Gliedmaßenpaare, von denen das erſte einfach, die beiden letzten mit Doppeläſten

Fig. 51.



Entwickelung des Hüpferlings.
1. Erſte Larvenform. 2. Spätere Larvenform.

verſehen ſind. Alle ſind mit Borſten beſetzt und dienen gleichmäßig zum Fortbewegen und Ergreifen der Nahrung. Letzteres kann allerdings nur im geringen Grade der Fall ſein, da die Füße der inneren Anhänge entbehren, welche bei anderen Cyclopslarven zur Nahrungsaufnahme vorzugsweiſe dienen.

Die weitere Entwickelung beſteht zunächſt in einer bedeutenden Streckung des Körpers, wobei die ſeitliche Compreſſion zunimmt. Die Gliedmaßen entwickeln ſtarke Anhänge und ſtarke Borſten; ſie bilden ſich dadurch zu wirkſameren Strudelorganen heran. Am Baſalgliede des zweiten Gliedmaßenpaares bildet ſich ein kräftiger Haken, der Mundhaken, welcher vorzugsweiſe zum Er-

greifen der Nahrung dient, während ſich am Baſalgliede des dritten Fußpaares geradezu ein kieferartiger Anhang befindet. Der Körper hat jetzt die Größe von $0{,}6^{mm.}$ erreicht. An der Bauchfläche haben ſich vier neue Gliedmaßenpaare, die Ruderfüße, gebildet. Man nennt dieſe Jugendform die Naupliusform.

Mit der folgenden Häutung finden bedeutende Veränderungen ſtatt. Der Körper ſtreckt ſich noch mehr in die Länge und zerfällt in ſechs Segmente. Das erſte Gliedmaßenpaar hat ſich zu den Ruderantennen umgebildet und zählt fünf Glieder. Das zweite Paar iſt zurückgebildet und ſieht ſchon jetzt den kleinen, viergliedrigen Antennen ſehr ähnlich. Von den vier Ruderfußpaaren, deren Aeſte noch ungegliedert ſind, iſt das erſte dem vordern großen Körperabſchnit eingelenkt, während die übrigen ſich an den folgenden Segmenten befinden. In den ſpäteren Häutungen findet eine Vermehrung der Segmente und eine ſtarke Gliederung ihrer Anhänge ſtatt, bis die Larve ſchließlich ihre neugebildete Form erlangt hat.

Sehr häufig finden wir im Aquarium die mit dem Namen „gemeiner Hüpferling, Cyclops quadricornis, *L.*“, bezeichneten Formen, womit allerdings mehrere, nach Claus' Unterſuchungen zwölf, Species vereinigt werden. Die Farbe iſt graugelb oder grünlich. Der nackte, ſchalenloſe Körper beſteht aus einem ovalen Kopfbruſtſtück, an das ſich vier, freie Ruderfüße tragende Ringel anſchließen. Die Weibchen tragen die Eier in zwei großen Eierſäcken zu beiden Seiten des Leibes.

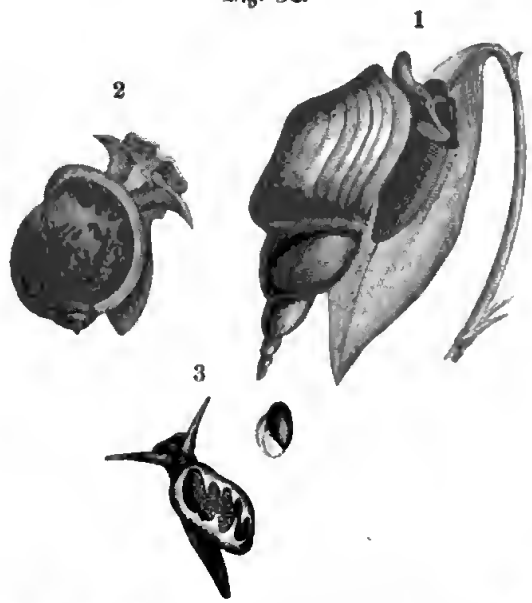
Die Schlammſchnecke und Tellerſchnecke.

Iſt es einerſeits, wie wir früher geſehen haben, für das Süßwaſſeraquarium von der größten Wichtigkeit, wenn ſich zahlreiche Pflanzen in demſelben befinden, welche den Thieren den nöthigen Sauerſtoff liefern, ſo liegt andererſeits die Gefahr nahe, daß dieſe Pflanzen, namentlich die niederen, durch übermäßige Wucherung allen Raum für ſich in Anſpruch nehmen und das Thierleben ertödten. Um dieſes zu verhindern, iſt es nöthig, einige Thiere in das Aquarium zu bringen, welche der zu ſtarken Wucherung der Pflanzen Grenzen ſetzen, und das ſind die Schnecken, die ſich in unſeren Gewäſſern überall finden, indem ſie mit ihrer ſtark bezahnten Zunge die Blätter abweiden. Das Hauptcontingent ſtellen die luftathmenden Waſſerſchnecken, Limnaeacea, die ſämmtlich Waſſerbewohner ſind, aber trotzdem durch Lungen athmen und daher wie die Schwimmkäfer häufig an die Oberfläche des Waſſers

kommen müſſen, um den Luftvorrath in ihren Athemhöhlen zu erneuern. Jedoch können ſie auch eine geraume Zeit außerhalb des Waſſers hinbringen; nur völlige Trockenheit können ſie nicht vertragen. Das Athemloch befindet ſich rechts unter dem Mantelrand. Die Augen ſitzen am Grunde der beiden Fühler.

Die größte Art iſt die Limnaea stagnalis, *Müll.* (**Fig. 52**). Das Thier iſt gelblichgrau bis dunkel olivengrün, mit gelben Punkten bedeckt. Die Sohle iſt dunkel mit hellem Rande. Wie alle Gaſtropoden oder Bauchfüßler beſitzt das Thier einen deutlich geſonderten Kopf, welcher die Sinnesorgane und

Fig. 52.



1. **Die große Schlammſchnecke**, Limnaea stagnalis, *Müll.*
2. **Die Ohr-Schlammſchnecke**, Limnaea auricularia, *Drap.*
3. **Die Blaſenſchnecke**, Physa fontinalis, *L.*, **und ihr Gehäuſe.**

Freßwerkzeuge trägt. Die beiden contractionellen Fühler ſind zuſammengedrückt, dreieckig und tragen an der innern Seite ihrer Baſis die Augen. An der Bauchſeite des Vorderkörpers liegt der muskulöſe, ſohlige Fuß, welcher keilförmig, vorn abgeſtutzt und hinten ſpitz abgerundet erſcheint. Der hintere Theil des Körpers hebt ſich von der Fußſohle ab und windet ſich ſpiralig in die Höhe. Er wird von dem dunkelfleckigen Mantel bedeckt, welcher gegen den Fuß hin eine Falte, den Mantelrand, und auf dem Rücken eine Taſche, die Mantel- oder Athemhöhle, bildet. Letztere enthält zahlreiche Gefäße und dient als Athemorgan. An der rechten Seite zeigt ſie eine Oeffnung, das

Athemloch, welches der Luft den Zutritt geſtattet und durch kräftige Schließmuskeln geſchloſſen werden kann.

Um den Mantel befindet ſich das Gehäuſe, welches er abſondert. Dasſelbe iſt ſehr dünn nnd leicht zerbrechlich. Seine Geſtalt iſt länglich eiförmig, bauchig und ohne Nabel. Die Farbe iſt gelblich hornfarbig, aber faſt immer mit einem feſten Schmutzüberzuge bedeckt. Das Gewinde iſt thurmförmig ausgezogen. Der letzte der 6—8 Umgänge iſt ſtark bauchig aufgetrieben und größer, als alle übrigen zuſammen und an ſeinem obern Theile mit einer ſtumpfen Kante verſehen. Die Mündung iſt eiförmig. An ihrer Spindelſeite befindet ſich ein breiter Umſchlag der Spindel, der feſt anliegt und nur eine ganz unbedeutende Nabelſpalte zeigt. Die Höhe des Gehäuſes beträgt 40—70$^{mm.}$, ſeine Breite 22—28$^{mm.}$ Uebrigens variirt die Geſtalt ſehr. Mit dem Wachsthum des Thieres wächst auch das Gehäuſe, und dadurch entſtehen Streifen, die Anwachsſtreifen. Die Sehne eines ſtarken Muskels, welcher ſeinen Urſprung in der Nähe des Mundes nimmt, befeſtigt die Schnecke an ihr Gehäuſe und iſt im Staude, ſie völlig in daſſelbe hineinzuziehen.

Der vorn an der Unterſeite des Kopfes gelegene Mund führt in einen birnförmigen, muskulöſen Schlundkopf, welcher die Freßwerkzeuge enthält. Dieſe beſtehen aus einem Oberkiefer, einer einfachen, viereckigen Hornplatte ohne Zähne, und zwei halbmondförmigen Seitenkiefern, welche an der Seitenwand liegen und mit einander verbunden ſind. In dem untern Theile des Schlundkopfes befindet ſich die Zunge, ein langgeſtrecktes, muskulöſes Chitingebilde, welches vorn und hinten angewachſen iſt, aber beim Freſſen ſich ſo umſchlägt, daß ihr ſcharfer Hinterrand in die Mundöffnung eintritt und ſich am Oberkiefer reibt. Auf ihrer Oberfläche befindet ſich eine verhältnißmäßig kurze Reibeplatte. Dieſelbe beſteht aus einer dünnen Membran, auf welcher eine Menge Zähne in äußerſt regelmäßigen Längs- und Querreihen ſitzen. Bei einer verwandten Art, Limnaea peregra, *Drap.*, finden wir 72—75 Querreihen und 120—125 Längsreihen. Die Querreihen bei unſerer Art ſind etwas nach vorn gebogen. Die Zähne ſind im Verhältniß zur Länge ziemlich breit. Der Mittelzahn iſt auffallend klein. Die Zähne des Mittelfeldes ſind jederſeits mit einem Seitenzahne verſehen, während die Zähne des Seitenfeldes zackig ſind. In den Schlundkopf münden außerdem zwei Speicheldrüſen. Die Speiſeröhre iſt dünn und langgeſtreckt und erweitert ſich plötzlich in den kleinen, durch eine Quereinſchnürung in zwei Theile getheilten Magen, welcher in den langen gewundenen Darm übergeht, der von zahlreichen in ihn mündenden Leberſchläuchen umgeben iſt und an der rechten Seite zunächſt dem Athemloch nach außen mündet.

Digitized by Google

Das Nervenſyſtem beſteht aus drei Ganglienpaaren, welche als Gehirn-, Fuß- und Eingeweideganglien unterſchieden werden und durch Nervenſtränge mit einander verbunden ſind. Das Gehirnganglienpaar, welches auf der Rückenſeite liegt, ſendet Nerven zu den Mundtheilen, den Fühlern und Augen, das Fußganglienpaar nach dem Fuß, der Speiſeröhre und dem Gehörorgan, das Eingeweideganglienpaar, welches über und hinter dem Fußganglienpaar gelegen iſt, nach den Eingeweiden, Mantel und Kiemen. Zwiſchen dieſen Hauptganglien ſind noch kleinere Ganglienknoten eingeſchoben.

Von Sinnesorganen finden wir außer den ſchon erwähnten Augen noch Gehörorgane. Dieſelben beſtehen aus Blaſen von einer ſtructurloſen Haut, welche mit Flimmerhaaren bedeckt iſt und Otolithen umſchließt. Als Taſtorgane müſſen namentlich die Fühler angeſehen werden. Die Augen ſind denen der höheren Thiere ziemlich ähnlich. Sie haben eine feſte, bindegewebige Hülle, welche vorn durchſichtig wird und eine Hornhaut bildet. Im Innern liegt eine kugelige Linſe, hinter der ſich die Netzhaut und eine pigmentirte Aderhaut befindet. Geruch- und Geſchmacksſinn ſind ziemlich ausgebildet vorhanden; denn die Thiere wiſſen ihre Nahrungsmittel, auch wenn ſie dieſelben nicht ſehen können, auf dem kürzeſten Wege zu erreichen und wählen dieſelbe ſehr ſorgfältig aus. Ihren Sitz hat man jedoch mit Sicherheit nicht auffinden können.

Das Blutgefäßſyſtem iſt nicht vollſtändig geſchloſſen. Es beſteht aus einem Herzen, welches am Rücken hinter den Athmungsorganen liegt, und ſich aus einem dünnwandigen, kegelförmigen Vorhofe und einer dickwandigen, aber ebenſo geſtalteten Herzkammer zuſammenſetzt. Die Oeffnung zwiſchen beiden wird durch Klappen verſchloſſen, die ſich nach der Kammer hin öffnen und dadurch ein Zurückſtrömen des Blutes verhindern. Das Herz iſt von einem Herzbeutel eingeſchloſſen. Aus der Herzkammer entſpringt die große Körperarterie, welche ſich mehrfach verzweigt. Die feinen Enden dieſer Verzweigungen öffnen ſich frei, ſo daß das Blut frei in die Körperhöhle ergoſſen wird, worauf es durch die Bewegung des geſammten Körpers an den Wandungen des Körpers in die Hohlräume zwiſchen den Eingeweiden nach beſtimmten Stellen hingeleitet wird, wo es ſich ſammelt und von den Venen wieder aufgeſogen und in die Lunge und von dieſer in den Vorhof des Herzens zurückgeführt wird. In der Nähe des Herzens liegt die Niere, welche einen weiten Sack bildet, in deſſen Innern ſich zahlreiche, mit Cilienhaaren bedeckte Falten befinden.

Die Waſſerſchnecken ſind Zwitter. Die Fortpflanzungsorgane beſtehen aus einer gemeinſamen Drüſe, der Zwitterdrüſe, welche Eier und Samen zugleich abſondert. Aus der Zwitterdrüſe führt der Zwittergang, welcher ſich

vielfach schlängelt und mit kleinen Blindsäcken versehen ist. Er schwillt zu einer länglichen Blase an und führt in einen weiten Gang, in welchen Eier und Samen einen verschiedenen Weg nehmen, indem er durch vorspringende Drüsenlappen der Länge nach in zwei ungleiche Theile getheilt wird. Der größere Gang ist der Eileiter, durch den kleinern bewegt sich der Samen. An der Einmündungsstelle dieses breiten Ganges in den Zwittergang öffnet sich die Eiweißdrüse, welche das Ei mit Eiweiß versorgt. Am untern Theile des Eileiters mündet die Samentasche. Die weibliche Geschlechtsöffnung liegt in der Nähe der Athemöffnung, die männliche hinter und unter den rechten Fühler. Obgleich männliche und weibliche Zeugungsproducte in einer und derselben Drüse entstehen, so findet doch dort keine Befruchtung statt. Auch können sich die Thiere wegen der entfernten Lage der Geschlechtsöffnungen nicht selbst befruchten. Aus demselben Grunde ist ebensowenig eine wechselseitige Begattung, wie wir sie bei verwandten Schnecken finden, möglich, sondern nur eine abwechselnde. Sehr oft sieht man jedoch ganze Reihen von Wasserschnecken, die sich abwechselnd begatten. So fand Karsch häufig von Limnaea palustris, *Drap.*, 6—8 Individuen kettenartig vereinigt, und das unterste Weibchen war im Stande, die ganze Kette von der Stelle zu bewegen. Das unterste Thier ist alsdann allein Weibchen, das oberste allein Männchen.

Die befruchteten Eier werden von einer großen Masse von durchsichtigem Eiweiß umgeben, welches in seiner äußern Schicht zu einer Art von Membran erhärtet. Die Eier liegen zu je zweien neben einander, so daß der Laich eine längliche, schnurförmige Gestalt hat. Die Entwickelung findet nach Keferstein's Bericht folgendermaßen statt:

Einige Stunden, nachdem das Ei abgelegt ist, beginnt der Furchungsproceß, wobei zuerst ein oder einige sogenannte Richtungsbläschen, welche durch Contractionen des Dotters hervorgetrieben sind, austreten, worauf sich dann eine erste Ringfurche rund um den kugeligen Dotter zieht. Das Keimbläschen ist im befruchteten Ei nicht mehr zu sehen, aber kurz bevor die Ringfurche sich bildet, bemerkt man im Dotter einen hellen Fleck, der nach Warneck darauf bisquitförmig wird und sich endlich in zwei helle Flecken theilt, von denen in jeder Seite des gefurchten Dotters einer sich befindet. Diese hellen Flecken stellen wirkliche Kerne der Furchungskugeln dar; aber ein Zusammenhang derselben mit dem Keimbläschen ist nicht nachzuweisen. Diese Kerne theilen sich darauf wieder, und alsbald sieht man dann durch eine zweite Furche den Dotter in vier Kugeln zerfallen. Nach Lereboullet vereinigen sich vor jeder weitern Theilung jedesmal alle Furchungskugeln zu einer gleichförmigen Masse, trennen sich wieder und beginnen dann

erſt die weitere Furchung. Auf der Mitte der in einer Ebene liegenden vier Furchungskugeln entſteht dann eine helle Blaſe, die ſich ſchnell in vier kleine, kernhaltige Kugeln theilt, und bald ſind die vier größeren wie die vier kleineren Kugeln, ſtets vom Kern ausgehend, wieder zerfallen, ſo daß der Dotter nun aus ſechszehn kernhaltigen Furchungskugeln beſteht. Die großen Kugeln umwachſen nun mit ihren Abkömmlingen die kleineren, und wir haben zuletzt eine Kugel, die außen aus großen, innen aus kleinen Furchungskugeln beſteht. Zuletzt aber beſteht der gefurchte Dotter aus $0{,}02$—$0{,}025^{mm.}$ großen, kernhaltigen Zellen, an denen aber eine Membran noch immer nicht deutlich iſt. Am Ende des zweiten Tages ſieht man zuerſt Umformungen dieſer Zellenkugeln, die auf eine Embryobildung ausgehen. An der einen Seite höhlt ſich nämlich die Zellenkugel aus, plattet ſich dabei ab und alsbald verengt ſich am Rande die Einſenkung, ſo daß zuletzt die Kugel innen eine Höhle darbietet, in die hinein von der einen Seite eine enge umwulſtete Oeffnung führt. Dies iſt die Darmhöhle und der Mund; außen ſind dabei die Zellen noch immer größer wie die inneren. Unter dem Munde plattet ſich der Körper nun ab und bildet einen plattenartigen Vorſprung, den Fuß, und es beginnt der Embryo nun ſeine bekannten und ſeit Leeuwenhoeck berühmten langſamen Rotationsbewegungen. Man muß wohl dieſelbe von Cilien herleiten; aber dieſe ſind ſo fein, daß man ſie bei Limnaea nicht geſehen hat, wenn man ſie der Analogie nach auch beſonders am Fuße vermuthen darf. Der Fuß wächst nun immer weiter hervor und der Körper wird zum Theil ringförmig von einem Wulſt umzogen, in dem man bald den ſpätern Mantelrand erkennt. Von hinten, dem Munde gegenüber, bildet ſich nun eine neue Einſenkung, After und Maſtdarm, welche der Darmhöhle entgegenwächst und ſich zuletzt mit ihr verbindet. Der Darmtractus iſt nun ausgehöhlt und in ſeiner Umgebung formen ſich große Dotterkugeln, die erſte Anlage der Leber. Bis jetzt hat der Darmtractus den Körper noch faſt geradlinig durchſetzt; nun beginnt er, wie der Körper ſich mehr in die Länge ſtreckt und faſt eine cylindriſche Geſtalt annimmt, ſich zu krümmen und mit dem After mehr nach vorn zur rechten Seite hinzubegeben. Dabei wächst der Mantelwulſt bedeutend und der Hinterkörper hebt ſich kuppenartig hervor. Auf ihm bemerkt man nun auch die kleine, napfförmige Schale und ſieht am Körper ein Auf- und Abblähen, wie wir es bei den Landſchnecken viel ausgebildeter finden können. Der Fuß bildet nun einen bedeutenden, vorn zweilappigen Vorſprung und über ihm erheben ſich neben dem Munde, der ſich ſchnauzenartig vorzuſtrecken beginnt, die Tentakeln, an deren Baſis man nun auch gleich die Augen bemerkt. Der Mantelwulſt rückt darauf immer weiter nach vorn und wölbt ſich hoch, ſo daß ſchon deutlich eine Athemhöhle unterſchieden

werden kann, in der man Cilienbewegung bemerkt. Auch das Herz erkennt man jetzt an ſeinen Contractionen hinter dem Mantelwulſte in der Mittellinie. In der Nackengegend ſieht man dann die erſte Anlage des Nervenſyſtems, und der Fuß wie der die Schale tragende Hinterkörper wächst bedeutend hervor. Im Schlunde ſieht man die Anlage des Reibeorgans und in der weiter gewordenen Athemhöhle die Niere. Auf dem Augenpigment iſt eine Linſe nun deutlich zu bemerken, und nach Lereboullet treten jetzt erſt die Gehörblaſen auf, die bei den meiſten Schnecken ſonſt ſchon in einem frühern Stadium erſcheinen. Zuerſt ſind die Gehörblaſen leer, bald aber ſieht man nach und nach ſich im Innern die Otolithen ausſcheiden und bemerkt an der Wand deutliche Cilien. Jetzt iſt der Embryo ſo gewachſen, daß er das Ei, deſſen Eiweiß ganz geſchwunden iſt, völlig ausfüllt, und bald zerreißt er dann die Eihaut und kriecht frei umher. Je nach der Temperatur geht die Entwickelung ſehr verſchieden ſchnell vor ſich. Mindeſtens dauert ſie zwanzig Tage; doch kann ſie oft um das Doppelte verzögert werden.

Die jungen Schnecken haben, wenn ſie das Ei verlaſſen, ungefähr die Größe eines Senfkorns. Sie zerſtreuen ſich alsbald über die Pflanzen des Aquariums und wachſen ziemlich ſchnell, ſo daß ſie ſchon nach höchſtens zwei Jahren die Größe eines erwachſenen Thieres erlangen. Sind die jungen Schnecken mit Fiſchen zuſammen im Aquarium, ſo werden allerdings wenige zur völligen Ausbildung gelangen, da letztere ſie gern freſſen.

Außer der großen Schlammſchnecke finden wir im Aquarium noch eine Anzahl verwandter Arten. Zu denjenigen Schlammſchnecken, welche ein hohes, ſpitzes Gehäuſe mit einer Mündung, kaum halb ſo hoch als das Gehäuſe beſitzen, gehört zunächſt Limnaea palustris, *Drap.* Das Gehäuſe iſt länglich eiförmig, von hornbrauner Farbe, dicht und fein geſtreift und meiſt mit einem Schmutzüberzuge bedeckt. Von den ſieben Umgängen iſt der letzte nur wenig aufgetrieben. Das ſtark gewölbte Gewinde iſt nie ſpitz ausgezogen. Die Mündung iſt ſpitz eirund. Die Mündung iſt auf der Innenfläche dunkel violetbraun gefärbt. Die Höhe des Gehäuſes beträgt 12—18$^{mm.}$, die Breite 5—10$^{mm.}$ Das Thier zeigt eine grünlich dunkelgraue Farbe und iſt mit gelben Flecken bedeckt. Von dieſer Art unterſcheidet ſich die kleine Schlammſchnecke, Limnaea minuta, *Drap.*, durch das genabelte Gehäuſe, welches oval-koniſch, dünn und gelblichbraun iſt, ſowie durch die geringere Größe deſſelben, indem die Höhe 4—6$^{mm.}$, die Breite 2—3$^{mm.}$ beträgt. Das Thier iſt dunkelgrau mit heller Sohle.

Zu denjenigen Schlammſchnecken, welche ein Gehäuſe mit ſehr kleinem Gewinde und ſtark aufgetriebenem Umgang, der über zwei Drittel des ganzen Gehäuſes ausmacht, beſitzen, gehört die Ohr-Schlammſchnecke, Limnaea

auricularia, *Drap.* Das eng genabelte Gehäuſe iſt dünn, gelblichgrau gefärbt und faſt ſo lang als breit. Das Gewinde iſt ſehr kurz. Von den vier Umgängen bildet der letzte faſt das ganze Gewinde. Die Mündung iſt ſehr groß und eiförmig gerundet, oben ſtumpfwinklig. Der Mundſaum iſt ſtark nach außen gebogen und zuſammenhängend, indem der Umſchlag der Spindel nicht ganz aufgewachſen iſt. Die Höhe des Gehäuſes beträgt 14 bis 26^{mm}, die Breite 14—22^{mm} Das Thier zeigt eine graugelbe Farbe mit gelben Punkten, und auch den Mantel mit dunklen Flecken. — Die wandernde Schlammſchnecke, Limnaea peregra, *Drap.* Das Gehäuſe iſt ungenabelt oder mit deutlichem Nabelritz. Seine Geſtalt iſt länglich eiförmig, etwas bauchig und hornfarbig. Das Gewinde iſt kurz, der letzte Umgang nicht ganz ſo groß als bei der vorigen. Die Mündung iſt ſpitz eirund und der Mundſaum inwendig ſtets mit weißer Lippe. Die Höhe beträgt 10—14^{mm}, die Breite 7—9^{mm}. Das Thier iſt gelbbraun mit ſchwarzen Augen, welche von weißen Pünktchen umgeben ſind. Der Mantel iſt grau mit ſchwärzlichen Flecken.

Den Schlammſchnecken nahe verwandt ſind die Blaſenſchnecken, von denen wir zwei Arten in unſerm Aquarium finden, nämlich die Quellen-Blaſenſchnecke, Physa fontinalis, *L.*, und die Moos-Blaſenſchnecke, Physa hypnorum, *L.*

Es ſind muntere, in all ihren Bewegungen flinke Thierchen, die ſich durch eine Berührung nur auf kurze Zeit ſtören laſſen, ſich vielmehr gleich wieder ausſtrecken und weiter kriechen. Die Fühler ſind lang und dünn, und tragen an der Innenſeite ihrer Baſis die Augen. Der Mantel iſt lappig oder gefingert verlängert und kann um das Gehäuſe herumgeſchlagen werden. Die Oeffnung der Athemhöhle liegt auf der linken Seite. Der Fuß iſt lang und ſpitz. Das Gehäuſe unterſcheidet ſich leicht von denen der übrigen Waſſerſchnecken dadurch, daß es links gewunden iſt. Um zu erkennen, ob das Gehäuſe rechts oder links gewunden iſt, hielten wir die Achſe ſenkrecht mit der Spitze nach oben und die Mundöffnung nach unten. Denken wir uns alsdann eine Sagittalebene durch die Achſe gelegt, ſo iſt das Gehäuſe rechts gewunden, wenn die Mundöffnung rechts von ihr liegt. Das Gehäuſe iſt ungenabelt, zart, leicht gebrechlich und glänzend durchſichtig. Die länglich eiförmige Mündung hat einen geraden, ſcharfen Mundſaum. Bei der Moos-Blaſenſchnecke beträgt die Höhe des Gehäuſes 10—15^{mm}, bei der Quellen-Blaſenſchnecke 6—12^{mm}. Sie unterſcheiden ſich dadurch, daß bei der erſtern das Gehäuſe ein ſpitziges Gewinde mit ſechs Umgängen, bei der zweiten ein kurzes, abgeſtutztes Gewinde mit nur drei bis vier Windungen beſitzt.

Das Thier der Quellen-Blasenschnecke ist schwärzlich violett; die Fühler sind weißlichgelb, der Mantel schmutzig gelb mit zahlreichen, dunklen Punkten besetzt, die netzartig zusammenlaufen.

Die Kiefern bestehen aus dünnen, schmalen Platten, auf denen Reihen von ungemein kleinen, rundlichen Hornschüppchen liegen, die dem unbewaffneten Auge als undeutliche Streifung erscheinen. Die Zunge ist ebenfalls schmal und zart. Sie ist in ihrem vordern Theile in zwei nach außen gebogene Spitzen getheilt. Auf der Reibeplatte stehen die Zähne in schrägen Reihen, so daß sie in der Mitte einen spitzen Winkel bilden. Der Mittelzahn ist zweitheilig, die Seitenzähne sind alle von gleicher Größe und mit 6—8 Zähnchen an einer Seite, so daß sie einem Sägeblatte ähnlich sind. Die Blasenschnecken legen gegen 20 helle, durchsichtige Eier, durch Gallertmasse zu einer wurmförmigen Gestalt vereinigt, an Wasserpflanzen.

Durch ihre innere Organisation und ihre Lebensweise stehen den vorigen die Tellerschnecken sehr nahe, obwohl sie sich durch die eigenthümliche Bildung ihres Gehäuses auf den ersten Blick von ihnen unterscheiden. Dasselbe stellt nicht wie bei den übrigen Schnecken einen schraubenförmigen Kegel dar, sondern ist ähnlich wie die Spiralfeder einer Uhr um einen Punkt in einer Ebene aufgewunden, so daß es eine Scheibe bildet und oben und unten alle Umgänge sichtbar sind. Von den zahlreichen Arten erwähne ich zunächst die große Tellerschnecke, Planorbis corneus, *L.* (**Fig. 53**). Das Gehäuse besteht aus wenigen an Weite schnell zunehmenden Windungen. Oben ist es tief eingesenkt, unten seicht ausgehöhlt. Die Farbe ist horn- oder kastanienbraun. Die Umgänge sind quer gestreift. Die Mündung ist mondförmig gerundet. Die Höhe beträgt 10—12^{mm}, die Breite 30—36^{mm}.

Fig. 53.

Die große Tellerschnecke, Planorbis corneus, *L.*

Das Thier ist ziemlich schlank, von purpurschwarzer Farbe und erscheint gegen das Licht sammetartig. Der Kopf trägt vorn einen abgerundeten Lappen. Die Fühlhörner sind lang, borstenförmig, an der Basis etwas verbreitert und tragen dort an der Innenseite die Augen. Der Fuß ist ziemlich kurz, überall gleichbreit, vorn abgestutzt, hinten abgerundet. Die innere Organisation gleicht derjenigen der Schlammschnecken. Die Geschlechts- und Athemöffnung liegt auf der linken Seite, trotzdem das Gehäuse rechts gewunden ist. Die Kiefer bestehen aus drei Platten, von denen die mittlere

verhältnißmäßig kleiner iſt, als bei den Schlammſchnecken. Die Reihen der Zungenzähne ſind gerade. Der Mittelzahn iſt ſchmäler, aber ebenſo lang wie die Seitenzähne. Das Nervenſyſtem hat weniger Ganglienknoten. Das Blut iſt roth und wird vom Thiere ſchon bei leiſer Berührung abgeſondert.

Die Eier werden mehrmals im Sommer je 30—40 an der Zahl, zu flach gewölbten, braunweißen Gallertmaſſen vereinigt, abgelegt. Die Entwickelung geſchieht genau ſo wie die der Schlammſchnecken.

Wir finden im Aquarium noch verſchiedene andere Arten der Tellerſchnecke. Darunter namentlich die gerandete Tellerſchnecke, Planorbis marginatus, *Drap.* Das ſcheibenförmige Gehäuſe iſt an der Unterſeite faſt eben, etwas ausgehöhlt, von hornbrauner Farbe und fein geſtreift. Die Umgänge nehmen allmälig zu und der letzte iſt nicht ſtark erweitert und an ſeinem untern Theile mit einem Kiele verſehen, während der obere Theil ſtärker gewölbt erſcheint. Die Mündung iſt quer oval. Die Höhe beträgt $2,_5$ mm, die Breite 8—12 mm. Das Gehäuſe iſt meiſt von einem ſchwarzen Ueberzuge bedeckt, welcher feſt aufſitzt und ſchwer zu beſeitigen iſt.

Das Thier iſt ſchwarz mit helleren, zuweilen röthlichen Fühlern. Die Fortpflanzung findet im Anfange des Sommers ſtatt, und der Laich enthält nur bis zwölf Eier.

Aehnlich iſt die gekielte Tellerſchnecke, Planorbis carinatus, *Müll.* Das Gehäuſe iſt ſtark zuſammengedrückt, unten eben, oben etwas eingeſenkt, hornfarbig und fein geſtreift. Die letzte Windung trägt genau auf der Mitte einen ſcharf abgeſetzten Kiel, ſo daß ſie auf beiden Seiten gleich ſtark gewölbt iſt. Die Mündung iſt nach außen zuſammengedrückt und zugeſpitzt. Das Thier hat eine graue Farbe; die Fußſohle iſt heller mit ſchwärzlichen Punkten, die Fühler fleiſchroth.

Wenn wir die Gehäuſe der Phryganeenlarven unterſuchen, ſo finden wir, daß dieſe Thiere einige kleinere Arten der Tellerſchnecke zum Bau derſelben verwandt haben. Wir bemerken darunter die gekreiſelte Tellerſchnecke, Planorbis spirorbis, *Müll.*, mit gelblichem, beiderſeis etwas ausgehöhltem Gehäuſe, mit gerundeter Mündung und weißem Mundſaum, und 2 mm Höhe, 5 mm. Breite; die weiße Tellerſchnecke, Planorbis albus, *Müll.*, mit weißlichem, oben flachem, unten genabeltem Gehäuſe mit netzförmig geſtreiften Windungen, von 2 mm. Höhe, 5 mm. Breite; die glänzende Tellerſchnecke, Planorbis nitidus, *Müll.*, mit glänzend braungelbem, nach unten kielförmig zuſammengedrücktem Gehäuſe und herzförmiger Mündung, in der drei ſchmale, glänzend weiße Lamellen ſtehen.

In den Phryganeengehäuſen finden wir noch andere kleine Schneckenarten, die wir auch lebend im Aquarium beobachten können. Es ſind dies

die Flußnapfſchnecken, welche ſich durch ein napf- oder mützenförmiges Gehäuſe mit kurzer Spitze anſtatt des Gewindes auszeichnen. Je nachdem die Spitze nach rechts oder links gewandt iſt, können wir zwei Arten unterſcheiden: die Bachnapfſchnecke, Ancylus fluviatilis, *L.*, und die Teichnapfſchnecke, Ancylus lacustris, *L.*

Bei der erſteren iſt das Gehäuſe napfförmig mit rundlicher Mündung, auf der Oberfläche graubräunlich, nicht glänzend, innen bläulichweiß und glänzend. Die Spitze iſt nach rechts gewandt. Die Höhe beträgt 2—3$^{mm.}$, die größte Breite 3—6$^{mm.}$

Das Thier iſt durchſcheinend graufchwarz mit heller Fußſohle und ſchwarzen Augen. Es füllt die Schale völlig aus, kann ſich aber nicht aus ihm hervorſtrecken, ſo daß beim Kriechen nur die Fühler über den Rand der Schale erſcheinen. Am Kopfe befindet ſich eine breitlappige Oberlippe und kurze, cylindriſche Fühler, welche eingezogen werden können und an der innern Seite ihrer Baſis die Augen tragen. Die bandförmige Zunge trägt ſchräge Reihen von gleichgeſtalteten, aber nach dem Rande hin an Größe abnehmenden Zähnchen. Die Athem- und Geſchlechtsöffnungen liegen auf der linken Seite. Da die Geſchlechtsöffnungen ſich weit von einander befinden, ſo können ſich die Thiere nicht wechſelſeitig, ſondern nur wie die Schlammſchnecken abwechſelnd begatten. Wie bei dieſen, ſo findet man auch hier Ketten von Thieren.

Die Thierchen ſind ſehr träge und langſam, und ſitzen meiſtens ſtill. Sie legen 4—6 Eier, welche einen ſternförmigen Laich bilden. Die Entwickelung iſt dieſelbe, wie bei den Schlammſchnecken.

Die Teichnapfſchnecke, Ancylus lacustris, *L.*, hat ein länglich eirundes Gehäuſe, welches von den Seiten her etwas zuſammengedrückt und ziemlich flach gewölbt iſt. Seine Farbe iſt durchſcheinend gelbbräunlich, innen weißlich. Es iſt dünn und leicht zerbrechlich. Die Spitze ſteht nach links. Die Länge beträgt 3—5$^{mm.}$, die Breite 1—2$^{mm.}$

Das Thier iſt gelblichgrau und trägt noch kürzere Fühler, als das vorige. Die Athem- und Geſchlechtsöffnungen liegen auf der rechten Seite. Es iſt ebenfalls träge und langſam, und liebt es, an den Waſſerpflanzen in die Höhe zu kriechen und ſich dort feſtzuſangen.

Dort finden wir auch wohl die zu den Helicidae gehörenden Bernſteinſchnecken, die allerdings vorzugsweiſe an recht feuchten Orten leben und deshalb an den Rändern von Teichen und Flüſſen vorkommen, aber auch oft ins Waſſer kriechen und darin, wie die Schlammſchnecken, den Fuß nach oben umherſchwimmen. Am verbreitetſten iſt die gemeine Bernſteinſchnecke, Succinea amphibia, *Drap.* Das ungenabelte Gehäuſe iſt bauchig eiförmig, zart,

durchſcheinend und von bernſteingelber Farbe. Die letzte Windung iſt ſehr groß und bildet faſt das ganze Gehäuſe. Die Mündung iſt breit eirund, etwas ſchief, $1\frac{1}{2}$ mal ſo hoch als das Gewinde, und 15—24$^{mm.}$ hoch und 9—12$^{mm.}$ breit.

Das dicke, fleiſchige Thier iſt gelb mit zwei ſchwarzen Strichen über den Rücken. Der Kopf trägt abweichend von den vorigen zwei Paar Fühler, von denen die oberen einen verdickten Baſaltheil beſitzen und in kolbige Spitzen auslaufen, welche die Augen tragen, während die unteren ſehr kurz ſind. Die Kiefern ſind halbmondförmig mit drei Zähnen in der Mitte. Die Zähne der Zunge ſind auf dem Mittelfelde lanzettförmig, an den Seiten mit mehreren Spitzen verſehen. Die Athemöffnung liegt auf der rechten Seite des Halſes. Die Geſchlechtsöffnungen liegen nahe zuſammen hinter dem rechten Oberfühler, ſo daß eine wechſelſeitige Begattung möglich iſt. Die Eier werden in eine Gallertmaſſe eingehüllt.

Eine andere, ziemlich verbreitete und deshalb im Aquarium häufig vorkommende Art iſt Pfeiffer's Bernſteinſchnecke, Succinea Pfeifferi, *Rossm.* Das Gehäuſe iſt mehr verlängert, etwas ſtärker und weniger durchſcheinend, als bei der vorigen. Die Farbe iſt außen braungelb, innen perlmutterglänzend. Das dicke Thier iſt dunkel grünbraun bis ſchwärzlich, an der Unterſeite und an den Seiten mehr ins Gelbliche fallend. Die Kiefern haben nur einen Zahn.

Eine dritte Art, die längliche Bernſteinſchnecke, Succinea oblonga, *Drap.*, eignet ſich nicht ſo gut für das Aquarium, weil ſie das Waſſer nicht ſo ſehr liebt, als die anderen.

Die lebendiggebärende Sumpfſchnecke.

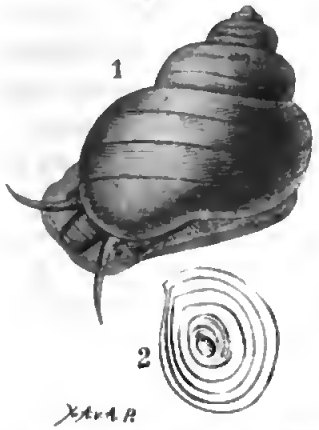
An dem Stengel einer Waſſerpflanze kriecht eine Schnecke mit thurmförmigem, kugelig eiförmigem, genabeltem Gehäuſe, welches ſieben ſtark gewölbte, bauchige, durch eine tiefe Naht getrennte Umgänge zeigt. Die Farbe iſt durchſcheinend olivengrün mit drei braunrothen Bändern; die Größe beträgt in der Höhe 25$^{mm.}$, in der Breite 30$^{mm.}$ Vom Thiere ſelbſt bemerken wir eine kurze, nicht zurückziehbare Schnauze und zwei lange, ſchlanke Fühler, an deren Grunde die Augen ſitzen.

Wir treten näher, um das Thier genauer zu beobachten. Doch ſogleich hat es uns wahrgenommen und ergreift die Flucht. Es ſtürzt ſich hinab

Digitized by Google

auf den Grund, klappt schnell die Sohle des Fußes in der Mitte zusammen, krümmt sich und zieht sich in das Gehäuse zurück, so daß der Deckel, welcher auf der Rückenseite des Fußes hinter dem Gehäuse lag, jetzt vor die Oeffnung zu liegen kommt und dieselbe verschließt. Die Schnecke trägt also nicht nur ihr Haus, sondern auch die Thür zu demselben mit sich herum. Es ist die lebendiggebärende Sumpfschnecke, Paludina vivipara, *L.* (**Fig. 54**). Sie gehört zur Unterordnung der Kammkiemer, Ctenobranchiata, welche diejenigen Schnecken umfaßt, bei denen der Mantel eine besondere Athemröhre bildet, in welcher auf dem Rücken des Thieres eine kammförmige, große Hauptkieme und eine kleine, rudimentäre Nebenkieme liegt, und zwar zur Abtheilung der Bandzüngler, Taenioglossata, welche eine lange, schlanke, theilweise in der Verdauungshöhle liegende Zunge besitzen, auf deren Mittellinie sich eine Reihe Zähne und jederseits drei Reihen Haken befinden.

Fig. 54.



1. **Die lebendiggebärende Sumpfschnecke,** Paludina vivipara, *L.*
2. **Deckel.**

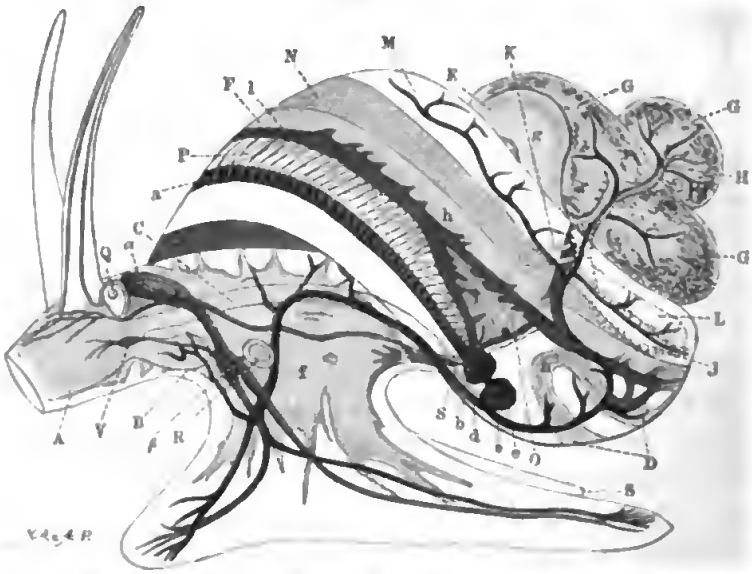
Die lebendiggebärende Sumpfschnecke ist ein träges, plumpes, überaus vorsichtiges und scheues Thier. Nur die Jungen kriechen munter im Aquarium umher und lassen sich nicht leicht stören. Je länger sie aber in der Gefangenschaft gehalten werden, desto mißtrauischer werden sie. Für das Aquarium eignen sie sich jedoch mehr als alle übrigen größeren Wasserschnecken, weil sie weniger gefräßig sind als diese.

Ihr Körper ist hellbraun und mit Ausnahme der Sohle mit gelben Pünktchen übersäet. Die äußere Haut trägt auf ihrer ganzen Oberfläche einen Ueberzug von Flimmerhaaren, welche nur den augentragenden Fortsätzen an der Basis der Fühler fehlen. Die untere Hautschicht enthält ein schwarzes und gelbes Pigment und eingestreute Kalkkörperchen.

Der Verdauungskanal beginnt mit einem kurzen, fleischigen Rüssel, der in einen großen Schlundkopf (**Fig. 55** A) führt. Der Oberkiefer fehlt, und es sind nur zwei kleine, seitliche Kiefer vorhanden, welche zwei längliche, schmale Hornleisten darstellen. Die Zunge ist lang, bandartig und mit einem aus Platten, Zähnen und Haken zusammengesetzten Reibapparat überdeckt, welcher aus einer Mittelplatte und drei Randplatten besteht. Die Anordnung der Zahnplatten ist so mannigfaltig, daß Swammerdam sagt: „Sie sind immer so zierlich geordnet, daß sie kaum genau beschrieben und

nur schwer in Zeichnung dargestellt werden können. Sie bestehen aus über 100 Querreihen, von denen jede aus sieben Zahnplatten zusammengesetzt ist. Die Mittelplatte hat drei gleichgroße, stumpfe Spitzen, welche je einen zurückgekrümmten Haken tragen. Die erste Seitenplatte hat ebenfalls drei Zähnchen, deren mittlere der größte ist. Die zweite, kleinere Platte trägt mehrere stumpfe Zähnchen, während die dritte Platte schräg gestellt ist und zahlreiche spitze Zähnchen zeigt. Auf den Schlundkopf, dessen obere Wand mit Wimperhaaren besetzt ist, folgt der Schlund (C), welcher eine sehr bedeutende Länge hat. Nachdem er am Herzen vorbeigegangen ist, mündet er in dem, im zweiten Schalenumlauf liegenden Magen (E). Der Darm behält zuerst die

Fig. 55.



Die innere Organisation der lebendiggebärenden Sumpfschnecke.

Richtung des Schlundes bei, biegt alsdann um und führt in den Mastdarm (F), welcher auf der rechten Seite unter dem Kiemenhöhlenrande in den After mündet. In den Schlundkopf führen ein Paar sehr entwickelte Speicheldrüsen, welche verästelte Blindschläuche darstellen. Die Leber (G) umgiebt den Magen und füllt die letzten Windungen der Schale vollständig aus.

Das Herz liegt in der ersten Schalenumdrehung nach unten und rechts gegen den Spindelrand in einem Hohlraum, der von den Wandungen der umliegenden Organe gebildet wird, und hat also keinen selbstständigen Herzbeutel. Es besteht aus einer weiten, dünnwandigen Vorkammer (b) und einer etwas kleineren, aber mit dickerer Wandung versehenen Herzkammer. Das helle,

etwas bläuliche Blut gelangt aus der Herzkammer in die große Körperarterie, die Aorta. Diese theilt sich sogleich in die Kopfaorta (d), welche sich in den Fuß und den Kopf erstreckt, und in die Leberaorta (e), welche das Blut nach der Leber und den Baucheingeweiden führt. Nachdem das Blut frei in die Zwischenräume der Organe ergossen ist, sammelt es sich wieder in größeren Hohlräumen: das Blut aus Fuß und Kopf in dem Abdominalraum (f); das Blut von den Eingeweiden in einem Hohlraum, welcher diese umgiebt (g, h, h). Durch Venen (i, k) wird es alsdann wieder aufgesogen, und nachdem es theilweise durch die Niere geführt ist, der Kiemenarterie (l) und durch diese den Kiemen zugeleitet. Nachdem es dort mit der Luft in Berührung gekommen ist, fließt es durch die Kiemenvene (a) wieder in den Vorhof zurück. Die Kiemen (P) liegen in einer dreiseitigen Kiemenhöhle und bilden eine Reihe von nebeneinandergestellten Blättchen. Hinter den Kiemen zwischen dem Herzen und Mastdarm liegt ein dreieckiger Körper, die Niere, welche meist eine schön grüne, zuweilen eine schmutzigweiße Farbe hat.

Was das Nervensystem betrifft, so läßt sich ein Centralnervensystem und ein Eingeweidenervensystem unterscheiden. Das erstere besteht aus einem obern (α) und einem untern (β) Schlundganglienpaar, welche durch Nervenfäden verbunden sind. Von dem oberen entspringen die Nerven für die Augen, die Fühler und den Rüssel, von dem unteren der Gehörnerv und Fußnerv. Das Eingeweidenervensystem besteht aus zwei Ganglienmassen, von denen die eine den Schlund mit Nerven versieht, die andere Nerven nach den Kiemen, der Niere und den Geschlechtsorganen sendet. Die Fühler sind kurz, dick und pfriemenförmig. Hinter ihnen liegen auf der Spitze kleiner Höcker die Augen (Q). Dieselben haben eine birnförmige Gestalt und werden von einer harten Haut eingeschlossen, die in ihrem vordern Theile dünner und damit zur Hornhaut wird. Unter ihr liegt eine dunkle Pigmenthaut, welche die Pupille bildet. Im Innern der Augenkapsel findet sich eine Linse und ein Glaskörper; erstere merkwürdigerweise in letzterem völlig eingebettet. Auf der Grenze zwischen Körper und Fuß, etwas nach vorn gerückt, liegt das Ohr (R). Nach Leydig kann man sich das Ohr für die Beobachtung leicht dadurch verschaffen, daß man die stark contrahirte Schnecke der Länge nach halbirt, indem der Schnitt durch den Kopf und Fuß geführt wird, worauf das Ohr an jeder Hälfte in der Gegend des unteren Schlundganglions an seiner kreideweißen Farbe erkannt wird. Das Gehörorgan besteht aus einer Blase, welche mit einer hellen Flüssigkeit gefüllt ist, in welcher zahlreiche (gegen 200) große, viereckige bis runde Gehörsteine schweben. Dieselbe liegt dem Gehirn nicht auf, sondern steht durch einen besondern Nerven

mit ihm in Verbindung. Nervenhärchen hat man im Innern nicht auffinden können.

Die Geschlechtsorgane sind einfach gebaut. Die Paludina ist getrennten Geschlechts. Beim Weibchen finden wir eine große Eiweißdrüse (J), welche die Bestimmung hat, dem Embryo Nahrungsstoff zuzuführen, einen Eierstock (H), in dem die Eier gebildet und alsdann durch den Eileiter (K) in den Fruchthalter (M) geführt werden. Letzterer ist immer stark ausgedehnt, und man findet beständig in ihm Junge in allen Stadien der Entwickelung. Außerdem bemerken wir noch eine Samentasche (L) zur Aufnahme des männlichen Zeugungsproductes. Die männlichen Organe bestehen aus einer keimbereitenden Drüse, aus welcher ein Ausführungsgang in das im rechten Fühler mündende Begattungsorgan führt. Sonderbarerweise finden sich zwei Arten von Spermatozoiden, haarförmige und cylindrische, welche beide zur Befruchtung zu dienen scheinen.

Das Ei hat eine ovale Gestalt und besteht aus einer goldgelben Dottermasse mit Keimbläschen und Keimfleck. Das Ei gelangt in den Eileiter und trifft dort mit den Samenfädchen, welche ihm aus der Samenblase entgegenkommen, zusammen. Nach der Befruchtung verschwinden Keimbläschen und Keimfleck, um den Dotter bilden sich Eiweißschichten und die Gestalt wird kugelig. Alsdann beginnt ein Furchungsproceß, indem sich die Dottermasse erst in zwei, vier, acht u. s. w. Furchungskugeln theilt, bis sie eine Maulbeerform erlangt hat und schließlich ins Feinkörnelige übergeht, wobei die Oberfläche wieder glatt wird. Das Ei hellt sich jetzt gegen den Umfang auf und besteht aus zarten Zellen, die gelbe Dotterkügelchen und eine farblose, feinkörnige Substanz in ihrem Innern zeigen.

Die erste äußere Umwandlung besteht nun darin, daß der vordere Pol des Eies sich abplattet, erweitert und zu einer seichten Grube, dem Anfange der Mundöffnung, einsenkt. Der obere Rand dieser Grube wird abgeschnürt, und der obere Theil breitet sich aus und wird zum Segel, während am untern Rande ein hügelartiger Fortsatz hervorwächst, der zum Fuße wird. Am hintern Pole, der vordern grubenförmigen Aushöhlung gerade gegenüber, befindet sich eine engere Vertiefung, die entstehende Afteröffnung. Jetzt hellt sich auch das Innere des Embryos auf und im Centrum bemerken wir eine Höhlung, die Anlage des Magens, welche von einer Schicht großer Zellen umgeben wird, die sich später zur Leber ausbilden. Mund- und Afteröffnung verlängern sich trichterförmig nach innen, bis sie die Magenhöhle treffen, so daß der Verdauungskanal jetzt den ganzen Körper durchsetzt. Das Segel bedeckt sich mit Wimperhärchen, und ebenso entsteht um die Afteröffnung ein

Digitized by Google

Kranz von feineren und kürzeren Cilien. Alsdann fängt der Embryo an, durch Flimmerbewegung zu rotiren.

Das Segel und der Fuß vergrößern sich, und auch der Fuß wird gewimpert. Aus dem Segel erheben sich die Fühler in Form kleiner Wärzchen mit gemeinsamer Basis, welche von Flimmerhaaren umstellt ist. Hinter dem Schlunde am Anfange des Fußes erscheint ein runder Körper mit dicken Wänden und kleiner Höhlung. Es ist dies der Anfang des Gehörorgans. Die Körperhaut sondert eine homogene Substanz ab, welche eine muldenförmige Gestalt annimmt und den hinteren Theil des Körpers bedeckt; zugleich sondert sich am Afterende auch der Mantel in Form eines wulstigen Randes ab und dehnt sich immer mehr nach vorn aus. Bis jetzt ist noch keine Leibeshöhle vorhanden; als erster Anfang derselben erscheint ein Hohlraum unter dem Schlundkopf, welcher sich bis zur Mantelfalte erstreckt. Bei alledem ist der Embryo beständig in rotirender Bewegung.

In dem folgenden Stadium tritt allmälig die Schneckenform immer deutlicher hervor. Die Fühler erheben sich kegelförmig aus dem Segel und an ihrem Grunde tritt ein neuer Körper auf, die erste Anlage des Auges. Der Magen streckt sich in die Länge. Die Schale vergrößert sich gleichmäßig mit dem Mantel. Ebenso nimmt der Fuß an Umfang zu und wird zungenförmig. Ein Herz ist noch nicht vorhanden; dagegen finden rhythmische Contractionen des Fußes und der Nackengegend statt, wodurch das Blut hin und her getrieben wird. Im Fuße, welcher sich durch einen tiefen Einschnitt vom Kopfe getrennt hat, erscheint ein Nervenknoten. Mantel und Schale zeigen bereits eine Windung.

In dem letzten Stadium des Eilebens zeigt sich der Embryo in folgender Gestalt: der Mund ist rüsselförmig geworden und wird noch von dem stark bewimperten Segel, welches erst später spurlos verschwindet, überdeckt. Die Fühler haben sich gestreckt und sind fadenförmig. An ihrem Grunde liegen die Augen, welche eine Linse und eine Pigmentschicht besitzen. Die Ohrblase hat noch keine Gehörsteinchen. Vom Nervensystem bemerkt man hinter dem Kopfe ein oberes und ein unteres Schlundganglion und ebenso eine Nervenmasse im Fuße; auch das Eingeweidenervensystem erscheint in seiner Anlage in der Nähe des Ohres. Auf der rechten Seite des Mantelrandes haben sich drei Fortsätze entwickelt, welche, da die Schale eine Absonderung des Mantels ist, also auch dessen Form zeigen muß, einen Einfluß auf die weitere Bildung derselben haben müssen. Indem sich die Schale um dieselben wölbt, werden beständig kleine, schuppenartige Anhänge erzeugt, welche in ihrer continuirlichen Aufeinanderfolge drei Längskämme auf der Schale bilden. Der Fuß ist nach vorn und hinten frei verlängert und dient

zum Kriechen. Auf seinem hinteren Theile liegt der Deckel. Der Verdauungskanal ist in seine einzelnen Theile zerfallen. Die große Leber ist gelappt und liegt im hinteren Theile der Schale, während vorn sich die Kiemen in ihrer Höhle finden. Die Contractionen des Nackens und des Fußes haben aufgehört, und dafür hat sich das Herz ausgebildet, welches jedoch nur durch seine Contractionen sich kenntlich macht. In dieser Gestalt verläßt das junge Thier das Ei, um sich außerhalb desselben allmälig zur vollkommen entwickelten Form auszubilden.

Eine zweite, etwas kleinere Sumpfschnecke ist die Achatsumpfschnecke, Paludina achatina, *Brug.* Sie ist ihr sehr ähnlich und unterscheidet sich durch die mehr kegelförmige Gestalt, weniger bauchige Windungen, engen Nabel, hellere Färbung und deutliche Binden. Sie liebt mehr fließendes Wasser.

Neben diesen größeren finden wir noch zwei kleinere Arten, welche ihnen, was die Bildung der Schale sowohl als die des Thieres betrifft, sehr ähnlich sehen.

Die erste ist die unreine Sumpfschnecke, Bithynia tentaculata, *L.* Das Gehäuse ist ungenabelt, eiförmig bauchig, von hellgelber Farbe und durchscheinend, aber fast immer von einer dicken Schmutzkruste bedeckt, weshalb das Thier auch den Namen „die unreine Sumpfschnecke" erhalten hat. Die Umgänge bilden ein spitzes, konisches Gewinde; nur der letzte ist bauchig aufgetrieben. Die Mündung ist eiförmig und der etwas zurückgebogene Mundsaum schwarz gesäumt. Die Höhe beträgt 6—8$^{mm.}$, die Breite 3—5^{mm}

Das Thier selbst hat einen breiten, zweilappigen, nach hinten spitz zulaufenden Fuß. Die Fühler sind lang und borstenförmig. Die Zunge trägt sieben Platten in jeder Querreihe, deren Rand mit zahlreichen Zähnen besetzt ist. Die Farbe ist schwärzlich violett mit zahlreichen goldgelben Punkten. Die Thiere sind getrennten Geschlechts und legen Eier. Sie sind noch scheuer und furchtsamer, als die vorigen und schließen bei der unbedeutendsten Bewegung ihr Haus, das sie nicht eher wieder öffnen, bis Alles vollständig ruhig ist. Sie leben in stehenden und langsam fließenden Gewässern.

Die zweite Art ist die bauchige Sumpfschnecke, Bithynia similis, *Speier.* Das kegelförmige Gehäuse ist unten bauchig, dünn, wenig durchscheinend und von gelblicher Farbe. Die Umgänge, fünf bis sechs an der Zahl, sind stark gewölbt und nach der sehr vertieften Naht zu schwach zusammengedrückt. Der Nabelritz ist fast ganz bedeckt. Die Höhe beträgt 10$^{mm.}$; der Durchmesser 6$^{mm.}$ Das Thier selbst zeigt eine weißliche Farbe und ist mit schwarzen Flecken und goldgelben Tüpfeln, welche durch die Schale hindurchscheinen, bedeckt.

Meist im Schlamm eingebettet und deshalb für das Aquarium weniger geeignet sind die Kammschnecken, welche sich durch einen kleinen und schmalen Fuß auszeichnen. Dahin gehört die gemeine Kammschnecke, Valvata piscinalis, *Müll.* Das Gehäuse ist kugelig kreiselförmig, tief genabelt, von schmutzig gelbweißer Farbe, durchsichtig und fein gestreift. Das Gewinde besteht aus vier stielrunden, stark gewölbten Windungen, die schnell abnehmen und eine stumpfe Spitze bilden, während die letzte bauchig erscheint. Die Mundöffnung ist fast kreisrund. Der Deckel ist hornig und ebenfalls kreisrund mit vielen spiralen Windungen. Die Höhe beträgt 7$^{mm.}$, die Breite 5$^{mm.}$

Das Thierchen hat eine weißliche oder graugelbe Farbe. Der Kopf trägt eine rüsselförmige Schnauze und lange, cylindrische, unten verdickte Fühler, an deren Grund sich hinten die Augen befinden. Die langen Kiemen, welche ein zierliches Bäumchen darstellen, treten beim Athmen aus der Kiemenhöhle hervor, werden aber bei der geringsten Berührung sofort wieder eingezogen. Sie werden 3$^{mm.}$ lang und zeigen 14 gefiederte Fähnchen auf jeder Seite, die nach der Spitze hin immer kürzer werden. Die beiden Kiefern bestehen aus kleinen, rundlichen Hornschuppen. Die Kammschnecken sind Zwitter und begatten sich gegenseitig. Sie legen 15—20 Eier von grüner oder gelber Farbe, die durch trüb durchsichtige Gallerte zu einem kugeligen Laich vereinigt werden, und aus denen sich nach ungefähr vier Wochen die Jungen entwickeln.

Eigenthümlich ist die Bildung des dünnen, knorpligen Deckels, indem er auf andere Weise wächst, wie der der Sumpfschnecken. „Er wird nämlich", sagt Roßmäßler, „nicht ringsum an seinem Umfange vergrößert, sondern blos an der Seite, welche an der Spindelsäule des Gehäuses anliegt, wo immer ein kleines, keilförmiges Stück angesetzt wird. Dies kann nur unter einer Voraussetzung geschehen, welche man kaum für zulässig halten sollte, daß nämlich der Deckel sich während des Wachsthums fortwährend um seine Axe dreht, trotzdem daß er auf dem Fuße des Thieres festgewachsen ist. Dadurch bekommt der Deckel nicht wie bei den Sumpfschnecken concentrische Anwachsringe, sondern man bemerkt auf demselben eine Spirallinie, durch das gleichzeitige Drehen und Vergrößertwerden bedingt." Kleinere Arten benutzen die Phryganeen-Larven zum Bau ihrer Gehäuse.

Durch ihre lebhafte Färbung zieht die Fluß-Schwimmschnecke, Neritina fluviatilis, *Müll.*, unsere Aufmerksamkeit auf sich. Sie gehört zur Gruppe der Fächerzüngler, Rhipidoglossa, welche sich durch kammförmige, meist ungleich entwickelte Kiemen, eine kurze, nicht zurückziehbare Schnauze und eine sehr complicirte Zunge auszeichnen.

Das Gehäuse der gemeinen Fluß-Schwimmschnecke ist ungenabelt, dünn, aber fest, schräg verbreitert, ziemlich flach mit kleinem Gewinde. Die Farbe ist roth oder violett gegittert, mit weißen Tropfenflecken. Eigenthümlich ist der Deckel gebildet. Er hat nämlich auf seiner Rückenseite einen lanzettförmigen Schließzahn, welcher einen förmlichen Riegel bildet, indem er in die halbkreisförmige Mündung eingreift, so daß der Deckel dadurch fest geschlossen wird. Der Deckel ist aus derselben Substanz wie die Schale gebildet und zeigt eine rothgelbe, am dünnern Saume dunkelrothe Farbe. Die Höhe des Gehäuses beträgt 5—6 mm., die Breite 6—8 mm.

Das Thier ist weißlich mit schwarzem Kopf und Nacken. Die beiden langen, borstenförmigen Fühler sind ebenfalls weiß und auf der Oberseite mit einem schwarzen Strich versehen. An ihrer Basis stehen die Augen auf kleinen Knöpfchen. Die Zunge ist lang und bandförmig. Ihre Reibefläche zeigt drei Mittelplatten, eine kleinere, zweitheilige in der Mitte und zwei breitere zu beiden Seiten, auf die jederseits eine große, feingezähnelte Platte, und dann die aus zahlreichen Leisten zusammengesetzten Seitenplatten folgen. Es sind gegen neunzig solcher Querreihen vorhanden, von denen jede einen starkgekrümmten Bogen bildet. Die Athemhöhle umschließt eine doppelt gekämmte Kieme, und ihre Oeffnung findet sich auf der rechten Seite des Halses.

Die Fluß-Schwimmschnecken bauen für ihre Eier eine feste, runde Kapsel, welche mit der einen Seite an Steinen festgeklebt wird. Jede Kapsel enthält gegen fünfzig Eier. Nach Claparède's Untersuchungen kommt jedoch nur immer eins von diesen zur Entwickelung, während die übrigen dem daraus entwickelten jungen Thiere zur Nahrung dient.

Den Namen Schwimmschnecken führen die Thiere mit Unrecht; denn sie schwimmen nicht, sondern sitzen träge an Steinen, namentlich solchen, welche mit Algen bekleidet sind.

Eine Form mit zwei bis drei deutlichen Streifen auf dem Gehäuse hat man für eine besondere Art gehalten und ihr den Namen Neritina trifasciata, *Menke*, gegeben. Sie ist jedoch mit unserer Art identisch und kann nicht einmal als Varietät angesehen werden. In den Flüssen auf St. Domingo lebt die virginische Fluß-Schwimmschnecke, Neritina virginea, *L.*, mit fein gezähnelter Spindel und den schönsten und verschiedensten Farben, die theils Punkte, theils Binden bilden.

Es würde zu weit führen, alle die verschiedenen Arten der kleineren Süßwasserschnecken aufzuführen, welche wir zeitweise im Aquarium finden. Wir können uns dieselben leicht verschaffen, wenn wir mit einem sackförmigen, aus festem, grauem Zwirn gehäkelten, engmaschigen Filetnetz, welches um einen Reifen von festem Drahte genäht ist, den Grund der Gewässer abstreifen.

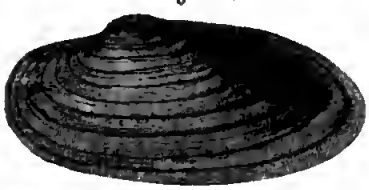
Namentlich Wieſengräben, in denen viele Waſſerpflanzen ſich befinden, werden reiche Ausbeute liefern, die wir in mit Moos locker gefüllten Gläſern oder Schachteln für unſer Aquarium mitnehmen. Wer ſolche Waſſerjagden unternimmt, der wird ſtaunen über die mannigfaltigen Formen, die ſich ihm in unſeren Gewäſſern darbieten und die er theilweiſe ihrer verborgenen Lebensweiſe wegen ſonſt ſchwerlich zu ſehen bekommen haben würde.

Wenn Plinius der Jüngere vom Meere ſagt: „O, Meer! O, Geſtade! wahres, geheimnißvolles Heiligthum der Muſen, wie vieles erzählſt du, wie vieles läßt du erfinden", ſo gilt dies, wenn wir einen kleinern Maßſtab anlegen, auch von unſerm Süßwaſſer. Zumal da, wie Plinius der Aeltere ſagt: „Natura nunquam magis quam in minimis tota est", d. h. die Natur ſich in den kleinſten und unſcheinbarſten Bildungen am größten und vollkommenſten zeigt.

Die Maler- und Perlmuſchel.

Die Muſcheln ſind träge und geringer Lebenserſcheinungen fähige Thiere, und werden deshalb von den Beſuchern des Aquariums nur wenig beachtet. Meiſt liegen ſie im Schlamme ganz oder theilweiſe vergraben und ſchieben ſich nur von Zeit zu Zeit mit ihrem fleiſchigen Fuße eine Strecke fort. Die Schalen klaffen gewöhnlich von einander, um dem Waſſer und damit den in demſelben befindlichen Nahrungsſtoffen Zutritt zu gewähren. Dieſes wird eingeſogen und wieder ausgeſtoßen, indem der hintere Theil der Schale ſich abwechſelnd hebt und ſenkt. Das iſt Alles, was wir bei oberflächlicher Betrachtung an ihnen wahrnehmen, und doch bieten ſie uns des Intereſſanten viel, wenn wir die Anatomie und die Entwickelungsgeſchichte in Betracht ziehen.

Fig. 56.



Die Malermuſchel, Unio pictorum, *L.*

Eine der gemeinſten, und daher auch im Aquarium regelmäßig anzutreffenden Arten iſt die Malermuſchel, Unio pictorum, *L.* (**Fig. 56**). Haben wir ein vollſtändig ausgeprägtes Exemplar vor uns, ſo bemerken wir, daß die Schale keilförmig, verlängert eiförmig und nach hinten in einen Schnabel ausgezogen iſt und daß die beiden Hauptzähne der linken Klappe ungleich groß ſind; die Farbe erſcheint grünlich gelb. Vergleichen wir aber zahlreiche Schalen mit einander,

ſo finden wir eine ſolche Menge von Unterſchieden und Uebergängen zu anderen Arten, daß wir in Verzweiflung gerathen und Roßmäßler Recht geben müſſen, wenn er ſchreibt:

„Nicht blos jeder Bach, Fluß, Teich zeigt ſeine eigenthümlichen Formen von Unionen und Anodonten, ſondern nicht ſelten findet die Erſcheinung ſtatt, daß mit der Veränderung des Flußbettes in Breite, Tiefe, Bodenbeſchaffenheit, und mit der größeren oder geringeren Geſchwindigkeit des Laufes ſich die Form der Muſcheln verändern. An großen Teichen oder Landſeen hat die ſeichte, dem herrſchenden Luftſtrom gegenüber liegende Seite oft ganz andere Formen, als die meiſt tiefere, entgegengeſetzte Seite. Wer ſeine Unionen und Anodonten nicht blos in einzelnen ausgeſuchten Exemplaren von Händlern bezieht, ſondern ſelbſt hundertweiſe an Ort und Stelle weit und breit ſammelt und in reicher Auswahl von ſeinen auswärtigen Freunden unter genauer Angabe des Fundortes zugeſchickt erhält, der wundert ſich nicht ſowohl darüber, wenn er die Arten in mehr oder weniger eigenthümlich ausgeprägten Formen erhält, ſondern darüber, wenn er dann und wann einmal ganz dieſelben Formen erhält, die er ſchon anders woher bezog.“

Doch wenn auch die Schalen von einander abweichen, die Organiſation der Thiere in ihrem Innern iſt überall gleich. Oeffnen wir die Schalen, ſo finden wir zunächſt an ihren Innenflächen eine zarte Membran, den Mantel, welcher locker aufliegt und nur in der Nähe des Schalenrandes in einer dieſem parallelen Linie angewachſen iſt. Der Mantel umhüllt das Thier und ſondert die feſte Kalkſchale ab, welche aus einer äußern, ſtarken Oberhaut und einer innern Perlmutterſchicht beſteht. An dem hintern, d. h. dem im ſpitzen Theile der Schale liegenden Mantelrande bemerken wir kleine, braune Fortſätze. Es ſind dies fühlerartige Organe, welche dazu dienen, das Eindringen ungenießbarer Gegenſtände mit dem Athemwaſſer zu verhindern. An die inneren Flächen des Mantels legen ſich je zwei bräunliche Blätter, die Kiemen, an, welche auf ihrer Oberfläche zur Erzeugung eines continuirlichen Waſſerſtromes mit Flimmerhärchen beſetzt ſind. Von ihnen gelangt das Waſſer mit den darin befindlichen Nahrungsſtoffen in den Mund, welcher am ſtumpfen Ende der Muſchel liegt. Auf jeder Seite deſſelben ſtehen die Taſter, zwei zarte, häutige Lappen, welche ebenfalls mit Flimmerhaaren bedeckt ſind, durch deren Bewegung das Waſſer in den Mund geleitet wird. Der eigentliche Körper des Muſchelthieres beſteht nur aus einem Rumpf, da der Kopf und gegliederte Bewegungsorgane fehlen. Die Mundöffnung führt in eine kurze Speiſeröhre, welche ſich zu einem kugeligen Magen erweitert. Darauf folgt der lange Darm, der von der großen Leber und den Geſchlechtsorganen umlagert iſt und nach zahlreichen Windungen merk-

würdiger Weise das Herz durchbohrt. In der Nähe des Herzens liegt ein Organ, welches schon durch seine dunkle Färbung in die Augen fällt, das Bojanussche Organ. Dasselbe hat den Naturforschern viel zu schaffen gemacht, und bis in die neueste Zeit dauert der Streit über seine Function. Es wurde zuerst 1680 von Heyde, darauf 1752 von Swammerdam beobachtet. Beide sprachen jedoch nicht einmal eine Vermuthung über seine Function aus. Am Ende des vorigen Jahrhunderts erklärte Poli das Bojanussche Organ für eine Drüse, welche mit der zur Schalenbildung nöthigen Kalkabscheidung in Beziehung stehe, während Rathke 1797 es für eine Niere erklärte, welcher Ansicht sich Cuvier anschloß. Darauf sprach Bojanus, von dem das Organ seinen Namen hat, eine durchaus abweichende Ansicht aus. Er hielt die blättrigen Anhänge am Körper der Muscheln, die Kiemen, für Brutbehälter und das fragliche Organ für die Lunge, das Fach um dieselbe für einen Lungensack und dessen Oeffnung für ein Athemloch, durch welches das zu athmende Wasser eingesogen wird, so daß es die Lunge bespült und entweder aus demselben Athemloch wieder ausgetrieben wird, oder auch, vermöge der Gemeinschaft am Oberende des Lungenfaches, aus dem der entgegengesetzten Seite ausfließt. Noch verschiedene andere Erklärungsweisen wurden versucht. So hielt Treviranus das Organ für eine Schwimmblase, Neuwyler für das männliche Geschlechtsorgan, Baudon für eine Schleimdrüse und van Beneden vergleicht es mit dem Herzbeutel und den Luftöffnungen der Insekten. In neuester Zeit ist man auf die beiden ältesten Ansichten zurückgekommen und hält das Bojanussche Organ für ein Kalkabsonderungsorgan oder für eine Niere. Die meisten Forscher nehmen das letztere an.

Das Bojanussche Organ besteht nach den neuesten Untersuchungen von Dr. Griesbach aus zwei Schenkeln, von denen jeder einen cylindrischen Schlauch darstellt, welcher von vorn nach hinten verläuft, dann vier eng aufeinander liegende Biegungen macht und seine Richtung wieder nach vorn nimmt, um dann auf den obern Theil des Schlauches der andern Seite überzugehen, der schließlich in den Herzbeutel einmündet. Jeder Schenkel besteht also aus zwei Stücken eines häutigen Cylinders, welche übereinanderliegen und an der Berührungslinie mit einander verwachsen sind.

Derjenige Theil, welchen Bojanus das „Lungenfach" nannte, ist der obere, die sogenannte Vorhöhle, die „Lunge" des Bojanus dagegen der untere Theil, die Höhle. Beide stehen in keiner directen Verbindung.

Die Vorhöhle ist im Innern glatt, die Höhle mit Falten besetzt. Beide zeigen lebhafte Flimmerbewegung. Sie münden nach vorn, und zwar die Vorhöhle in eine Spalte zwischen Fuß und innerer Kieme neben der Ge-

schlechtsöffnung, durch das Athemloch — welches aber keineswegs dem Athemloch der Schnecken entspricht —; die Höhle nach oben und innen in den Herzbeutel. Ob durch das Athemloch Wasser in den Körper eindringt und sich mit dem Blute mischt, ist zweifelhaft.

Der äußere Rand des Rumpfes ist zu einem starken, muskulösen Gebilde umgewandelt, welches man den Fuß nennt, da die Muschel sich desselben zur Fortbewegung bedient. Es geschieht dies namentlich in der Weise, daß die Muschel ihn in den Sand einbohrt, ihn dann durch zahlreiche Poren mit Wasser füllt, so daß er zu einer bedeutenden Größe anschwillt und das Wasser wieder ausstößt, worauf die Schale in die so entstandene Höhlung einsinkt.

Ich muß noch einmal auf die Bildung der Schale zurückkommen. Wenn ich oben sagte, daß sie eine Absonderung des Mantels ist, so ist das die bisher geltende Ansicht. Ich will jedoch nicht verhehlen, daß in neuester Zeit andere Erklärungsweisen aufgetaucht sind. Namentlich finden wir in einem soeben erschienenen Werke: „Untersuchungen über nicht celluläre Organismen von W. von Nathusius-Königsborn, Berlin 1877", eine Reihe von Beobachtungen, die den Verfasser zu nachstehenden Folgerungen geführt haben.

Nach diesen Untersuchungen handelt es sich bei den Mollusken-Gehäusen, sowie bei den Krebspanzern um lebende und wachsende Organisationen und nicht um mechanische, geformte Absonderungen. Die Erklärung, daß es Cuticularbildungen sind, reicht in keiner Weise aus, um die eigenthümliche Structur, welche bei den Gehäusen der Schnecken die Regel bildet, und den Verhältnissen, welche die Gehäuse der Muscheln ergeben, zu erklären. Das freie Wachsthum des Randes von Mytilus, der durch Randmembran nachweislich außer jedem Contact des Mantels steht, dessen Zellen man die Secretion der Schale angedichtet hat, würde genügen, um über die Cuticulartheorie den Stab zu brechen. Dann kommt noch die ganze complicirte Structur der Schale und ihrer so verschiedenen Schichten hinzu, nebst den Beziehungen dieser Schichten zu einander. Immer und überall zeigt sich diese Hypothese als unhaltbar. Endlich aber wird die ganze Auffassung dieser Bildungen als mechanisch geformte Secrete vollständig vernichtet durch den Nachweis, daß bei ihnen, neben dem Ansatz am Rande und an der innern Fläche, ein Wachsthum durch Intussusception, also eine Entwickelung, wie sie organischen Geweben ausschließlich zukommt, stattfindet. Panzer und Schalen sind also organisirte Bildungen, und ihre Entwickelung steht außerdem ohne jeglichen directen Zusammenhang mit cellulären Elementen; denn was bisher in den Panzern und Schalen als Zellen betrachtet wurde, sind keine Zellen in histiologischem Sinne. Darnach hält der Verfasser als vollständig er-

wieſen, daß im Thierreiche Organiſation und Leben außerhalb des Gebietes der Zelle in reichem Maße beſtehen kann und beſteht.

Ich führe dieſe Anſicht hier an, ohne mir vorläufig ein Urtheil darüber zu erlauben.

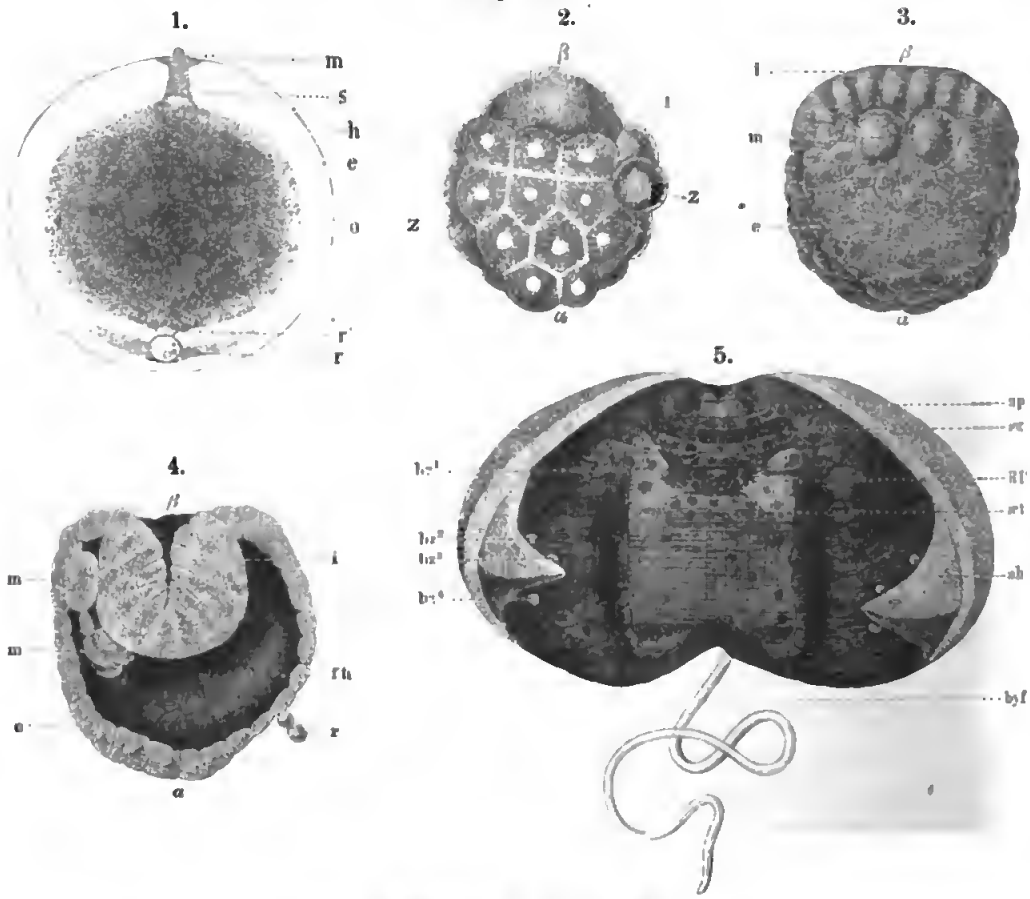
Die Malermuſcheln ſind getrennten Geſchlechts. Die Entwickelung bietet, ſoweit ſie überhaupt bekannt iſt, manche Eigenthümlichkeit. Schon im vorigen Jahrhundert beobachtete man in den Kiemen der Malermuſchel zahlreiche kleine Thierchen von unbekannter Form, welche man für Paraſiten hielt und Glochidium parasiticum nannte. Im Jahre 1828 wies Blainville jedoch nach, daß dieſe vermeintlichen Paraſiten die Muſchelembryonen ſind. Aber lange Zeit wollte es durchaus nicht gelingen, Klarheit über die Organiſation und noch weniger über die Entwickelung dieſer kleinen Weſen zu erlangen, bis neuere Forſchungen manche intereſſante Entdeckung ans Licht brachten.

Wenn die Eier befruchtet ſind, ſo werden ſie nicht ausgeſtoßen, ſondern gelangen in die äußeren Kiemen. Nach Flemming's Beobachtungen werden ſie wahrſcheinlich befruchtet, wenn ſie in den innern Kiemengang treten; alsdann werden ſie durch den Flimmerſtrom bis zur Kloake geführt, kehren hier wieder um und gelangen ſchließlich in den äußern Kiemengang. Durch eine klebrige, ſchleimige Maſſe werden die Eier hier zu größeren Complexen, den ſogenannten Eiſchollen, verbunden, deren Geſtalt ſich nach den Kiemenfächern, in denen ſie liegen, richtet. Die Zahl der Eier in einer Kieme beträgt ungefähr 100,000. Pfeiffer hat ſogar ihre Menge bei einer Anodonte auf 600,000 berechnet.

Die Form des Eies iſt kugelig, wird aber durch den gegenſeitigen Druck in den Schollen etwas abgeplattet. Es beſteht aus drei Theilen: 1) dem eigentlichen Keime, welcher bei unſerer Art ſchwefelgelb iſt, 2) aus einer Eiweißmaſſe, welche den Keim umgiebt und nur in geringer Menge vorhanden iſt, 3) einer durchſichtigen, umhüllenden Membran. An letzterer befindet ſich eine kleine, ſchornſteinartige Erhebung, die Mikropyle, durch welche die Samenfädchen in das Ei eindringen und daſſelbe befruchten können. Sobald die Befruchtung ſtattgefunden hat, zieht ſich der Keim mit ſeinem vegetativen Pol von der Mikropyle, mit der er vorher verbunden war, zurück. Am entgegengeſetzten, dem animalen Pole, treten zwei kleine, runde Kügelchen, die ſogenannten Richtungsbläschen hervor (**Fig. 57, 1**). Durch eine Furche, welche vom animalen zum vegetativen Pole läuft, zerfällt das Ei in zwei ungleiche Theile, von denen wir den größern die vegetative, den kleinern die animale Furchungskugel nennen können. Jetzt theilen ſich die vegetativen und darauf die animalen Zellen wiederum in zwei ungleiche Hälften, ſo daß der Keim aus vier Furchungskugeln beſteht. Durch fortgeſetzte Theilung

kommt es bis zur Bildung einer ovalen Blaſe, deren einer Pol von der noch ziemlich großen vegetativen Zelle eingenommen wird (Fig. 57, 2). Jetzt beginnt die große Kugel ſich in zwei gleiche Zellen zu theilen, bis ſchließlich durch fortgeſetzte Theilung 10—15 faſt gleiche Kugeln, welche ſich vor den

Fig. 57.



Entwickelung der Malermuſchel.

1. Befruchtetes Ei: m Mykropyle; s Strang von derſelben zum Eipol; h Eihülle; e Eiweißmaſſe; r erſtes Richtungsbläschen; rr' Richtungsbläschen. 2. Ei während der Theilung des Keims: α animaler, β vegetativer Pol; 1 große Zelle; z Zellen um die Furchungshöhle. 3. Späteres Stadium: 1 die getheilten, m die beiden ungetheilten Zellen. 4. Ei mit eingeſtülpten Cylinderzellen: fh Furchungshöhle; m und m' große und kleine Meſodermzelle. 5. Reifer Embryo: bz'—bz⁴ Borſtenzellen; RD rudimentärer Darm; sg Gruber; up Wimperſchild; mt Mittelſchild; ah Schalenhaken; byf Byſſusfaden.

übrigen durch bedeutendere Größe und Undurchſichtigkeit auszeichnen und von denen namentlich zwei ſymmetriſche, rechts und links von der Mittellinie gelegene Zellen bemerkenswerth ſind, während auch die übrigen Zellen, welche wir bis jetzt als animale bezeichnen können, ſich vermehren.

Digitized by Google

Dieſes Entwickelungsſtadium nennt man Blastosphaera (Fig. 57, 3). Es ſtellt eine faſt kugelige, allſeitig geſchloſſene, hohle, einſchichtige Blaſe dar, welche aus drei verſchiedenen Theilen beſteht: 1) auch kleinen, ziemlich flachen, faſt prismatiſchen Zellen, 2) aus hohen, dunklen, cylindriſchen Zellen, welche ein rundes Feld bilden, und 3) aus zwei ſymmetriſchen, rechts und links von der Hauptachſe gelegenen großen, ovalen Zellen. Das Feld der Cylinderzellen flacht ſich ab, ſo daß die kugelige Geſtalt verloren geht und eine dreieckige Form entſteht. Die beiden großen Zellen werden von den neben ihnen liegenden kleineren überwachſen, ſo daß ſie ins Innere der Furchungshöhle gelangen. Alsdann beginnt ſich das Cylinderfeld in die Furchungshöhle hineinzuſtülpen. Wir erhalten dadurch eine äußere Schicht, das Ectoderm, und eine innere, das Entoderm; zwiſchen beiden befinden ſich die beiden großen Zellen. Die Einſtülpungsöffnung können wir als primären Mund, den engen, ſpaltartigen Einſchnitt als primären Darm bezeichnen. Durch Theilung der beiden großen Zellen entſteht noch eine dritte Lage, das Meſoderm, welches ſich bald durch die ganze Höhlung verbreitet (Fig. 57, 4).

Zu dieſer Zeit bemerken wir eine eigenthümliche Erſcheinung. Die Dottermaſſe beginnt nämlich in der ſie umgebenden Flüſſigkeit um ihre Achſe zu rotiren. Leeuwenhoeck beobachtete dieſe Rotation ſchon vor faſt zwei Jahrhunderten.

„Einige dieſer Muſcheln“, ſchreibt er, „öffnete ich in Gegenwart des Kupferſtechers, damit er die Jungen, ſobald ich ſie aus ihrem Behälter genommen hatte, ſogleich zeichne; denn wenn ſie auch nur einige Stunden hätten ſtehen müſſen, ſo würden ſie ihre wahre Geſtalt ſchon eingebüßt haben. Die noch ungeborenen Muſcheln wurden nun in eine Glasröhre unter das Mikroſkop gebracht, und ich ſah mit Erſtaunen ein gar ſchönes Schauſpiel. Denn jede derſelben, in ihrer beſondern Haut oder Hülle eingeſchloſſen, zeigte eine langſame Umdrehung, und zwar nicht blos für eine kurze Zeit, ſondern dieſe radförmigen Drehungen konnten drei Stunden lang nach einander beobachtet werden und waren um ſo merkwürdiger, als die jungen Muſcheln während der ganzen Bewegung beſtändig in der Mitte ihrer Eihaut blieben, wie eine um ihre Achſe ſich drehende Kugel. Dies ungewöhnlich ſchöne Schauſpiel erfreute nicht allein mich ſelbſt, ſondern auch meine Tochter und den Zeichner ganze drei Stunden lang, und wir hielten es für eines der ergreifendſten, die es geben kann.“

Alsdann entſteht durch Verſchiebung des mittlern Keimblattes eine Höhle, die als Leibeshöhle aufzufaſſen iſt. Bemerkenswerth ſind diejenigen Zellen des Meſoderms, welche am hintern Körperende von einer Körperwand zur andern quer durch die Leibeshöhle hindurch ausgeſpannt ſind; ſie bilden

später den Schließmuskel. Während dessen ist das in die Leibeshöhle hineinragende Entodermsäckchen nach vorn gedrängt, löst sich von den übrigen Zellen des Rückentheils ab und bleibt als kleines Zellenhäufchen unter der äußern Körperwand im vordern Körperende liegen. Aus diesem Zellencomplex entsteht nun das Entoderm des Muschelembryos. Ein kleines, am Vorderende des Körpers hängendes, hohles Säckchen bildet den ganzen Darmtractus.

Nachdem die Entwickelung soweit vorgeschritten ist, beginnt die Bildung der Schale. Die erste Anlage derselben erscheint als ein äußerst feines, durchsichtiges Häutchen, welches auf der Rückenfläche wie ein Sattel aufliegt und sich nach beiden Seiten gleichmäßig erstreckt. Allmälig nimmt dasselbe eine ungleichmäßig dreieckige Form an, und zugleich bildet sich die erste Anlage des Schlosses, indem sich der an seinen beiden Enden verdickte Schloßrand am Ende seines vordern Drittels nicht unbeträchtlich verschmälert. Am untern Schalenrande befindet sich noch eine eigenthümliche Cuticularbildung, ein schnabelartiger Haken. Außerdem sind die Schalen der Embryonen von zahlreichen feinen Porenkanälen durchsetzt. Die Byssusdrüse entsteht durch Einstülpung des Ectoderms zwischen drei am Hinterrande des Körpers gelegenen größeren Zellen und stellt zunächst eine lange, dünnwandige Röhre dar, welche aus sehr flachen Zellen zusammengesetzt ist.

Nachdem sich die Schale und Byssusdrüse mit dem die Schale an Größe viermal übertreffenden Byssusfaden gebildet hat, flacht sich die untere Körperwandung bedeutend ab, während zugleich in der Mittellinie der Bauchfläche eine anfangs seichte, später sich immer mehr vertiefende Einbuchtung zeigt, so daß schließlich, wenn dieselbe bis zum Schloßmuskel geht, zwei zusammenhängende Lappen entstehen. Dieses sind die Mantellappen des Embryos. Zu gleicher Zeit entstehen jederseits am Mantelrande vier Borstenbündel von eigenthümlichem Bau, welche jedoch später wieder verschwinden. Zwei symmetrisch rechts und links von der Mittellinie vorn am Körper liegende größere, grubenartige Vertiefungen der äußern Haut scheinen die Anlagen des Nervensystems zu sein (Fig. 57, 5).

Nachdem die Bildung der Embryonen so weit vorgeschritten ist, werden sie, noch von der embryonalen Schale umschlossen, geboren und in den Schlamm der Gewässer abgesetzt. Mit geöffneten Schalen, den langen Byssusfaden lang ausstreckend, liegen die zarten Thierchen auf dem Boden, fast unfähig, sich zu bewegen und zu ernähren; denn das Schließen der Schalen und das Strudeln der Wimperorgane sind die einzigen Bewegungen, die sie ausführen können, und die Ernährung erfolgt, da Mund und Darmkanal noch ganz rudimentär sind, nur durch Aufsaugung aus dem umgebenden Wasser. Wenn

Digitized by Google

nun ein Karpfen oder ein Weißfisch dicht über den Grund hinstreicht, dann legt sich der frei im Wasser flottirende Byssusfaden an seinen Körper an und haftet an der schleimigen Oberfläche. Mit Hülfe der Haken am Schalenrande, vielleicht auch der Borsten hält sich das Thierchen an seinem neuen Wohnort, vorzugsweise den Kiemendeckeln und Flossen, fest. Dadurch entsteht eine Zellenwucherung, welche es bald einschließt, so daß es wie eine Gallwespe in ihrer Galle eingebettet liegt.

Ueber die nächsten Umwandlungen ist bis jetzt nichts bekannt. Einige Monate scheinen die jungen Muscheln in den Cysten zuzubringen. Wahrscheinlich werden sie, nachdem sie ihre Gestalt wesentlich geändert, namentlich den Byssusfaden vollständig verloren haben, in der Gestalt der Alten die Cyste verlassen und sich in den Schlamm begeben. Jetzt muß das Thierchen einen erbitterten Kampf ums Dasein führen, denn es ist von zahlreichen Feinden umgeben. Abgesehen von verschiedenen Vögeln, welche die Muscheln ihres weichen, zarten Fleisches wegen aufsuchen, siedeln sich verschiedene kleine, gern am Grunde lebende Thiere auf ihren Schalen an und werden dadurch lästig und unter Umständen schädlich.

Dahin gehört zunächst ein kleines Moosthierchen, der Federbuschpolyp, Alcyonella fungosa, *Allm.* Gewöhnlich sehen wir die Hautröhrchen dieses Thieres dicht zusammengedrängt auf Holz, welches im Wasser liegt, und dort schwammartige Polster bilden. Jedoch siedelt es sich auch gern auf dem aus dem Schlamme hervorragenden Hinterende der Malermuschel an und gedeiht dort vortrefflich, so daß es oft zu faustgroßen Klumpen heranwächst. Möglicherweise behagt ihm gerade die durch die Muschel bewirkte Ortsveränderung. Die arme Muschel jedoch, welcher oft sogar die Athemöffnungen völlig überwachsen sind, kann sich nicht mehr eingraben und schleppt sich auf der Oberfläche des Grundes hin, bis im Herbste die Kolonie der Federbuschpolypen abstirbt und jene wieder ihre freie Beweglichkeit erhält. Aber der heimtückische Feind hat seine Wintereier auf der Schale zurückgelassen, aus der im folgenden Frühjahr ihr Plagegeist von neuem ersteht.

Auch verschiedene Egelsorten lassen sich gern auf der Malermuschel nieder und heften ihre Eier-Cocons daran. Ob sie ihnen auch direct schädlich werden, bleibt noch dahingestellt. Eine andere Muschel, die Dreissena polymorpha, *Poll.*, welche aus der Ostsee in unsere Flüsse eingewandert ist und sich jetzt häufig in ihnen findet, hängt sich mit ihrem Byssus, einem Bündel brauner Hornfäden, den wir schon bei der Miesmuschel kennen gelernt haben*), an

*) Bilder aus dem Aquarium, I. pag. 137.

die Schalen der Malermuſchel und wird ihr, wenn dies in größerer Maſſe geſchieht, äußerſt läſtig.

Andere Paraſiten ſchlagen ihre Wohnung im Körper der Muſchel auf und finden auch dort ihre Nahrung. In dem Herzbeutel lebt ein kleiner, weißer Wurm, Aspidogaster conchicola, *v. Baer*, leicht kenntlich an dem flaſchenförmigen Körper, welcher am Bauche einen großen, durch vorſpringende Leiſten in einzelne Felder getheilten, und am Kopfe einen trichterförmigen Saugnapf trägt. Ein anderer kleiner Wurm, Diplostoma duplicata, *N.*, lebt im Puppenzuſtande in dem Eingeweideſack der Muſchel. Er hat ebenfalls einen Saugnapf am Kopfe und einen am Bauche; aber der Darmkanal iſt gablig getheilt und endet blind und der Körper trägt einen ſchwanzartigen Anhang. Das Thier bleibt, in eine Cyſte eingehüllt, ſo lange im Körper der Muſchel unverändert, bis dieſelbe von einem warmblütigen Thiere, vielleicht einem Waſſervogel, gefreſſen wird und er dadurch in den Magen deſſelben gelangt. Dann erſt kann er ſich zum vollkommenen Zuſtand ausbilden.

Zu den gefährlichſten Feinden der Muſchel zählt ferner eine kleine Milbenart, Atax ypsilophora, *B.*, auch unter den Namen Limnochares anodontae, *Pf.*, oder Hydrachna concharum, *v. Baer*. Die mit acht langen Beinen verſehene Milbe lebt im ſchlammigen Boden ſchwach fließender Gewäſſer. Nachdem das Weibchen befruchtet iſt, dringt es in die Muſchel ein und legt ſeine milchweißen Eier haufenweiſe in die Kiemen ab. Aus ihnen entwickelt ſich die ſechsbeinige Larve, welche eine Zeit lang vom Blute der Muſchel lebt, ſich alsdann einkapſelt, in veränderter Form, aber noch als Larve die Hülle durchbricht und ſich dann erſt zum vollkommenen Thiere entwickelt.

Wenn wir unſere Muſcheln noch weiter nach Paraſiten unterſuchen, ſo finden wir vielleicht bei einigen zwiſchen den inneren Blättern der Kiemen kleine, gelbliche, ovale Eier und, wenn wir Glück haben, dazwiſchen kleine Fiſchchen mit anhängender Dotterblaſe, welche munter zwiſchen ihnen umherzappeln. Lange konnte man ſich dies Vorkommen nicht erklären, und erſt in der neueſten Zeit wurde die Sache aufgeklärt. Die Eier ſtammen von einem kleinen Fiſch, dem Bitterling, Rhodeus amarus, *L.* Das Weibchen entwickelt im Frühjahr eine Art Legeröhre, in welche die Eier eintreten. Das Thier ſucht alsdann eine Muſchel auf und ſteckt die Legeröhre in die geöffnete Schale zwiſchen die Fühlfäden. Sobald die Muſchel den fremden Gegenſtand fühlt, ſchließt ſie die Schalen; aber dieſe klappen gerade an dieſer Stelle nicht ſo feſt zuſammen, daß ſie die Legeröhre verletzen. Wohl aber preſſen ſie dieſelbe ſo feſt zuſammen, daß, wenn ſie herausgezogen wird, die

Eier in der Muſchel zurückbleiben. Sind die jungen Fiſche ſo weit ausgebildet, daß ſie ein ſelbſtändiges Leben führen können, ſo begeben ſie ſich nach der Kloake, in welche die Kiemen münden, und von dieſer durch die Auswurfsöffnung ins Freie.

Das iſt ein höchſt merkwürdiges Wechſelverhältniß! Die junge Muſchel ſucht Zuflucht bei einem Fiſche, von deſſen Schleim ſie ſich nährt, und nimmt ihrerſeits wieder, wenn ſie erwachſen iſt, die Jungen einer andern Fiſchart, welche die Eihülle ſo früh verlaſſen, daß ſie im Freien noch nicht leben können, in ihre Obhut.

Der Malermuſchel nahe verwandt ſind die Teichmuſcheln, Anodonta, welche ſich meiſt durch bedeutendere Größe auszeichnen, und deren Form ebenſo wandelbar iſt. Auch ſie finden wir im Aquarium. Ihre Lebensweiſe ſtimmt mit dem oben von der Malermuſchel Geſagten völlig überein.

Auch die Flußperlmuſchel, Margaritana margaritifera, *Retz*, welche an ihren ungemein dicken Schalen kenntlich iſt, gehört hierher. Außerdem zeichnet ſie ſich dadurch aus, daß ſie am untern Rande etwas eingebogen iſt und im Innern der langen Seitenzähne entbehrt, womit die beiden Schalenhälften der Malermuſchel ineinandergreifen. Sie erreicht eine Größe von 12^{cm}. und findet ſich in Gebirgsbächen und Flüſſen Nordeuropas: in England, Schweden, Norwegen, Rußland, Frankreich und Deutſchland, namentlich in Sachſen, Baiern und in Bächen der Lüneburger Haide.

Ueber das Stillleben der Perlmuſchel giebt uns von Heßling folgende anziehende Schilderung: „Die kalkarmen Bäche, in denen die Flußperlmuſchel lebt, rieſeln ruhigen, doch nicht ſchläferigen Ganges über blumenreiche Wieſenauen, bald zwiſchen üppig grünenden Halden oder am Saume ſchattiger Wälder, bald zwiſchen fruchtbaren Hügeln und Bergen, welchen friſche, muntere Waſſer entquellen; ſie ſind umfriedet von üppig wuchernden Erlen und Weiden, umflattert von neckiſchen Libellen und belebt von klappernden Mühlen; aber ſie ſtürzen auch in pfeilſchneller Eile durch enge, ſchluchtenartige Thäler; zwiſchen ſteilen, melancholiſch beſchatteten, felſigen Wänden, über ſteinigen, unterwühlten Grund, aus welchem rieſige Granitblöcke mächtig ihr ehrwürdiges Haupt erheben. Gewöhnlich erſt, nachdem ſie das Hauptgehänge des Gebirges verlaſſen, aus dunklen, finſteren Wäldern getreten und ihr ſtarker Fall ſich verloren, nehmen ſie die Perlmuſchel in ihr kaltes, gaſtliches Bett auf und beherbergen ſie bis kurze Strecken, etwa einige hundert Schritt vor ihrer Einmündung in größere Flüſſe. Die Lieblingsſtellen dieſer Thiere ſind mäßig tiefe Tümpel mit einem Untergrunde von Granitkies und Sand, vornehmlich an den Ecken und Winkeln der Bäche im kühlen Schatten unter den Wurzeln der Erlen und Weiden, unter umgeriſſenen Baumſtämmen und

vor Allem an der Einmündung friſcher, reiner Quellen; doch fliehen ſie auch nicht die breiten Strecken in der Mitte der Bäche, beſonders an ihren Umbiegungen, wo die wärmenden Strahlen der Morgenſonne die beſchatteten Ufer durchbrechen. So ſehr ein reiner, weißſandiger, ſelbſt mit größeren Steinen untermiſchter Boden und klares, kaltes, mäßig ſtrömendes Waſſer die Bedingungen eines behaglichen Lebens für ſie ſind, ſo ſehr meiden ſie womöglich ſchlammigen oder rein felſigen, mit Waſſerpflanzen bewachſenen Grund, vor Allem die Eintrittsſtellen aus mooſigen Wieſen abfließender oder eiſenhaltiger Waſſer.

„Hier leben ſie theils einzeln, mit wenigen Gefährten, theils in zerſtreuten, dicht gedrängten Kolonien, welche große Strecken der Bäche wie ausplaſtern, ihr einförmiges Leben, bald in ſchwer erreichbaren Tiefen, bald nur von geringer Waſſertiefe bedeckt. Sie ſtecken, der Strömung des Waſſers folgend, bisweilen in querer Richtung, mit der Hälfte oder mit zwei Drittheilen ihrer Schalenlänge im ſandigen Grunde, nicht ſelten zu zwei oder drei Schichten übereinander, mit 1—2 Zoll dicken Sandlagen zwiſchen jeder Schicht, wovon die obere die älteſten, die untere die jüngſten Thiere ſtufenweiſe in ſich birgt. In dieſer Stellung fangen ſie mit ihrem hintern, ½ Zoll weit offen ſtehenden Schalenende das über ſie hingleitende Waſſer auf, und man kann bei ihrer ungeſtörten Ruhe an ſeichten Bachſtellen beobachten, wie in beliebigen, an keinen Rhythmus gebundenen Zwiſchenräumen durch die trichterförmig geſchloſſenen Tentakeln daſſelbe mit ſeinen ſuspendirten Körperchen eingeſogen und durch eine dem Schloſſe näher zu gelegene Spalte mit ziemlich heftigem Stoße, oft in einem ſtarken, vom hintern Schließmuskel ſenkrechten Strahle, mit Kothmaſſen vermiſcht, wieder ausgeſtoßen wird, ſo daß die Oberfläche des Baches auf mehrere Zolle im Umkreiſe in eine ſtrudelförmige Bewegung verſetzt wird. Am lebhafteſten geht dieſe Kiemenſtrömung, wobei das Thier mit dem hintern Theile der Schale ſich hebt und wieder ſenkt, vor ſich, wenn es den Strahlen der Sonne unmittelbar oder doch bei hoher Temperatur der Atmoſphäre ihrem Widerſcheine ausgeſetzt iſt; ſie hält abwechſelnd ſtundenlang an und ruht dann wieder ebenſolange und noch länger; im Dunkeln hört ſie gewöhnlich ganz auf und wird bei trüber Witterung oft mehrere Tage hindurch immer ſeltener.

„So ſehr dieſe Thiere einer phlegmatiſchen Ruhe im Uebermaße ſich ergeben, ſo bemerkt man bei ihnen gleichwohl deutliche Spuren einer Bewegungsfähigkeit. Muſcheln, nach ihrer Beſichtigung bei der Fiſcherei wieder ins Waſſer geworfen, ſind Tags darauf bis in die Mitte des Baches fortgerückt, wie die ihnen nachfolgenden Rinnen im Sande beweiſen; doch iſt auch eine ſolche Ortsveränderung keine bedeutende und die Bewegung keine

lebhafte; gezeichnete Muſcheln finden ſich oft nach ſechs bis acht Jahren ziemlich in der Nähe des Einſetzungsortes, wenn ſie nicht durch äußere Einflüſſe geſtört wurden. Ihre gemeinſchaftlichen Verſammlungen an den freien Stellen der Bäche zur milden Sommerzeit, ihre herbſtlichen Wanderungen nach der Tiefe des Bodens, die Züge der Einzelnen, welche bei Tag und Nacht erfolgen, erſtrecken ſich nie auf weite Entfernungen, etwa 20 bis 30 Schritte und darüber. Revierförſter Walther in Hohenburg, dieſer fleißige Beobachter, erzählte von einer Muſchel, welche von Morgens 8 Uhr bis Abends 5 Uhr eine Reiſe von $2^1/_2$ Fuß Entfernung unternahm. Wenn ſie ſich nach jeder Pauſe wieder bewegte, brauchte ſie zu einer Diſtanz, welche ihrer ganzen Schalenlänge gleichkam, 30 Minuten. Solche Wanderungen, veranlaßt durch verſchiedene, oft unbekannte Urſachen, z. B. Abſchwemmung des Grundes, Veränderung des Waſſerſtandes, der Temperatur, äußere, gewaltſame Störungen u. ſ. w. erfolgen nur da, wo die Muſchel ſo im Sande oder zwiſchen Kies ſitzt, daß ſie Furchen ziehen kann; Muſcheln, welche zwiſchen Steinen ſich aufhalten oder in ſteiniger Umgebung neben einander feſt eingekeilt ſind, wird eine freiwillige Bewegung zur Unmöglichkeit. Die Fortbewegung erfolgt in zwei deutlich zu unterſcheidenden Akten: der zwiſchen den Schalen vorgeſtreckte, zungenförmige Fuß wühlt mit ſeiner Spitze im Sande, indem er ſich bald ausſtreckt, bald zurückzieht. Die Schalen bleiben dabei bewegungslos, am hintern Ende offen, die Afterröhre und der Mantelſchlitz ragen über ihren Rand hervor. Nun erfolgt eine Pauſe. Alsdann beginnt eine lebhafte Kiemenſtrömung, nach einer bis zwei Minuten verengert ſich die Afterröhre, die Tentakeln legen ſich durch gegenſeitiges Ineinandergreifen aneinander und das eingeſogene Waſſer wird aus erſterer in dickem Strahle ausgepreßt; dabei ſchließt ſich das hintere Schalenende, öffnet ſich jedoch ſchnell wieder. Der freie, außerhalb der Schale befindliche Theil des Fußes bleibt unbeweglich, der innerhalb derſelben befindliche zieht dieſen nach, indem er ſich verkürzt. Nun erfolgt eine abermalige kurze Pauſe. Nach dieſer beginnt der zweite Akt von neuem, und fand die Bewegung des Fußes, ſowie das Ausſpritzen des Waſſers in Verbindung mit dem Fortrücken der Schalen mehrmals ſtatt, ſo tritt eine längere Pauſe der Ruhe ein. Kommt die Muſchel aus irgend einem Grunde auf die Fläche ihrer Schalen zu liegen, ſo biegt ſie den nach außen geſtreckten Theil ihres Fußes an ſeinem nntern Rande ein, greift damit in den Sand, zuerſt rückwärts gegen die Schale, dann vorwärts, und hebt durch Anſtemmen an den Sand, gleichſam mit Hebelkraft, die Schale in die wagerechte Stellung, in welcher ſie alsdann auf die eben angegebene Weiſe die weiteren Bewegungen ihren Zwecken entſprechend ausführt.

„So führen dieſe Thiere zwiſchen einer kaum zu nennenden Bewegung und einer meiſt apathiſchen Ruhe ein langes, langes Leben, wenn nicht, außer der Frühlingsfluth, welche Gerölle und Steine über ſie hinwälzt, oder außer dem Einfrieren des Bodens der kleinen Bäche, die Habſucht des Menſchen, flüchtige Ottern oder diebiſche Elſtern, Raben und Krähen demſelben ein Ende ſetzen. Doch nicht allein die Sucht nach Perlengewinn, welche oft ganze Kolonien verwüſtet, ſtellt ihnen feindlich nach, auch alter Brauch und Sitte weiß ihre Schalen zu verwenden. Im bairiſchen Walde herrſcht der Glaube, eine Kuh, die zum Kälbern gehe, bedürfe einer Perle; ſelbſt Damen, meiſt alte Jungfern, reichen noch an manchen Orten jungen Hunden eine edle Perle in Branntwein, um ſie klein zu erhalten; erblindenden Pferden und Hunden ſtreut man das Pulver der geſtoßenen Schalen in die Augen. Als ein guter Köder für Fiſche und Krebſe, als Futter für Enten und Schweine zur Maſt gilt der Körper der Perlmuſchel. Welch hohes Alter dieſelben erreichen können, iſt nicht erwieſen, für ein ſolches ſpricht jedoch ſchon die Dicke ihrer Schalen bei der Kalkarmuth der Gewäſſer; als mittleres gelten 50 bis 60 Jahre. Doch haben Muſcheln, mit Jahreszahlen gezeichnet, bewieſen, daß ſie 70 bis 80 Jahre erreichen können; der Glaube an ein noch höheres Alter, ſelbſt bis zu 200 Jahren, bleibt immer problematiſch und iſt mit Vorſicht aufzunehmen.“

Die Bildung und Entwickelung der Perlen haben wir bereits an einer frühern Stelle erwähnt. Dort war allerdings nur ausſchließlich von der Seeperlmuſchel die Rede und wollen wir daher noch einiges über die Flußperlmuſchel und ihre Perlen hinzufügen. Schon Julius Cäſar ſoll Flußperlen in England erhalten haben, mit denen er eine Rüſtung beſetzen ließ, die er im Tempel der Venus Genitrix zu Rom aufſtellte. Mit ſchottiſchen Perlen wurde ſchon im 12. Jahrhundert zu Paris und Antwerpen Handel getrieben. Die niederbairiſchen Perlen wurden zuerſt 1514, die böhmiſchen 1558 in Gesner's Naturgeſchichte erwähnt, worin die Flußperlmuſchel abgebildet und angegeben wird, daß man zuweilen kleine Perlen in ihr fände. Die voigtländiſchen Perlen wurden zuerſt 1568, die ſchleſiſchen 1600 erwähnt.

Was Menge und Größe betrifft, ſo verſchwinden die Flußperlen gegen die Seeperlen. Dennoch ſind auch einige beſonders ausgezeichnete Flußperlen zu verzeichnen. So befindet ſich im grünen Gewölbe zu Dresden eine Schnur von Perlen aus der Elſter, welche auf 9000 Mark geſchätzt wird. Im Beſitz der Herzogin von Sachſen-Zeitz befand ſich ein Halsband aus voigtländiſchen Perlen, für welches ein Juwelier 120,000 Mark bot.

Im Allgemeinen iſt der Ertrag der Flußperlenfiſcherei nie ein bedeutender geweſen. Im Jahre 1650 fand man im Elſtergebiete 224 Stück,

worunter 45 ganz helle und 16 große; 1672 erhielt man 294 Stück; 1681 waren unter 104 Stück 73 ganz hell. Die voigtländische Fischerei ergab in der Zeit von 1730 bis 1804 durchschnittlich für das Jahr Perlen im Werthe von 405 Mk., 1805 bis 1825 von 306, und in den Jahren 1826—1836 von 243 Mk. Die Perlenfischereien Baierns ergaben in 43 Jahren von 1814 bis 1857 eine Zahl von 158,880 Perlen. Uebrigens finden sich nur in verhältnißmäßig wenig Muscheln Perlen. So berichtet Reding über die Perlenfischerei im Flusse Conway in Wales im Jahre 1693: „Obgleich von 100 Muscheln kaum eine Perlen enthält und unter hundert Perlen kaum eine ziemlich klar ist, so betreibt doch das arme Volk jener Landschaften jeden Sommer die Fischerei und bringt auch eine beträchtliche Menge zum Verkauf." v. Heßling giebt an, daß auf 103 Perlenmuscheln eine Perle schlechter Qualität, auf 2215 Muscheln eine Perle mittlerer und erst auf 2708 Perlenmuscheln eine Perle guter Qualität kommt.

Wegen dieses ungünstigen Verhältnisses hat man schon seit der frühesten Zeit sich bemüht, die Bildung der Perlen durch künstliche Mittel zu veranlassen. So erzählt Philostratus, daß die Küstenbewohner des erythräischen Meeres die Muscheln durch eine Lockspeise veranlaßten, die Schalen zu öffnen, dann mit einem spitzen Instrumente stächen und das aus der Wunde ausfließende weiße Blut in den Vertiefungen einer eisernen Form auffingen, worin es zu Perlen erhärtete. Wenn dies natürlich auch nur eine Fabel ist, so deutet sie doch darauf hin, daß man schon damals an die künstliche Erzeugung der Perlen dachte. Auch der berühmte Linné hat diesen Gedanken weiter verfolgt und zeigte nach zahlreichen Versuchen im Jahre 1761 dem schwedischen Könige und Reichstage an, daß er Muscheln zur Erzeugung von Perlen zwingen könne. Linné's Methode ist nicht mit Sicherheit bekannt. Nach H. Tasche bohrte Linné auf der äußern Seite der Muschel mit einem geeigneten Instrumente eine Oeffnung, diese wurde jedoch so eng als möglich bis zu dem Innern fortgeführt. Durch diese Oeffnung wurde nun ein runder Körper von Gyps oder ungebranntem Kalk, an dem vermittelst eines kleinen Löchelchens ein sehr feiner Silberdraht befestigt war, in die Muschel eingeführt. Hierbei vermied er die spitzigen Ränder der Muschel, wo das Thier nicht aufzuliegen pflegt, weil diese Stellen bei den Perlen eine dunkle Farbe erzeugen, was im Allgemeinen Unreise genannt wird. Der Perlenstoff darf nicht die Seiten der Muschel berühren, weil er sonst leicht damit zusammenwächst und Platten oder einseitige und unförmliche Perlen hervorruft. Ebenso nahm er Bedacht darauf, daß der Silberdraht in den Lamellen der äußern Muschelschicht festsitze und daß am Ende der Operation die entstandene Oeffnung von außen mit einem Stück Muschel-

ſchale wohl verwahrt werde, damit die inneren Theile keine Beſchädigung erlitten und die Perlenbildung nicht durch irgend ein äußeres Ereigniß verhindert werde. Linné zeigte Perlen von der Größe einer mittelmäßigen Erbſe vor, die ſechs Jahre alt waren und deren Erzeugung er ſelbſt veranlaßt hatte.

Eine ganz ähnliche Art der Perlenerzeugung iſt übrigens ſchon ſeit vielen Jahrhunderten von den Chineſen betrieben. v. Heßling theilt darüber nach Berichten des amerikaniſchen Arztes Mac Gowan Folgendes mit:

„Der Betrieb dieſes Induſtriezweiges beſchränkt ſich auf zwei beiſammenliegende Plätze dicht bei der Stadt Tetſing in dem nördlichen Theile von Tſchekiang. Während der Monate Mai oder Juni werden in Körben große Quantitäten Muſcheln Anodonta plicata aus dem See Tai-hon in der Provinz Kiang-hon geſammelt und die größten Exemplare davon ausgewählt. Da ſie gewöhnlich durch die Reiſe etwas leiden, gönnt man ihnen, ehe man ſie um der Eitelkeit willen quält, einige Tage in Bambuskörbchen, welche in das Waſſer getaucht werden, Ruhe. Man bringt alsdann in geöffnete Spalten Körner oder Matrizen, welche in Form und Stoff verſchieden ſind. Die gewöhnlichen beſtehen aus einer Pillenmaſſe, welche mit dem Safte der Früchte des Kampferbaumes befeuchtet wird. Die Formen, die am beſten den Perlmutterüberzug annehmen, werden aus Canton eingeführt und ſcheinen aus der Schale der Seeperlenmuſchel, Avicula margaritifera, gemacht zu ſein; unregelmäßige Stückchen dieſer Muſchel werden in einem eiſernen Gefäße ſo lange mit Sand gerieben, bis ſie platt und rund geworden ſind. Eine andere Gattung beſteht in kleinen Figürchen, meiſt Buddha in ſitzender Stellung, oder auch zuweilen in Bilderchen von Fiſchen. Dieſe ſind aus Blei, das auf einem hölzernen Brettchen, auf welchem ſich die Figürchen befinden, dünn ausgeſchlagen wird. Das Einbringen dieſer Formen geſchieht mit vieler Behutſamkeit. Die Muſchel wird vorſichtig mit einem Spatel aus Perlmutter geöffnet und der unbefeſtigte Theil des Muſchelthieres an einer Seite mit einer eiſernen Sonde freigemacht. Die fremden Körperchen, Figürchen, Pillen u. ſ. w. werden dann mit der Spitze eines vorn geſpaltenen Bambusröhrchens eingeſchoben und in zwei gleich weit entfernte Reihen auf den Mantel oder die freie Seite des Thieres gelegt. Iſt auf der einen Seite eine hinlängliche Menge angebracht, ſo wird dieſelbe Manipulation auf der gegenüberliegenden wiederholt. Gepeinigt durch die fremden Körper, drückt das Thier ſich krampfhaft an die Schalen und dadurch bleiben die Formen auf ihrem Platze. Hierauf legt man die Muſcheln eine nach der andern in Kanäle, Becken oder Teiche in fünf bis ſechs Zoll Abſtänden von ein-

ander und in einer Tiefe von zwei bis fünf Fuß unter Waſſer, zuweilen 50,000 Stück. Wenn man einige Tage nach Einbringung der Formen das Thier wieder herausgenommen hat, ſo ſieht man die Formen durch eine häutige Ausſcheidung an den Muſcheln befeſtigt, ſpäter iſt dieſes Häutchen mit Kalkſtoff durchdrungen und endlich haben ſich rings um den Kern Schichten von Perlmutter gebildet. Im November, nach anderen Berichten erſt nach 10 Monaten, ja ſelbſt erſt nach drei Jahren werden die Muſcheln mit der Hand geöffnet, das Thier herausgeſchnitten und die Perlen mit einem ſcharfen Meſſer losgetrennt. Beſteht der Kern der Perlen aus Perlmutter, dann wird derſelbe nicht weggenommen; ſind es aber Erd- oder Metallformen, ſo entfernt man ſie, gießt geſchmolzenes Harz in die Höhlungen und ſchließt die Oeffnung mit einem Stückchen Perlmutter künſtlich zu. In dieſem Zuſtande ſehen ſie mehr halbrunden Perlhütchen gleich, die an Glanz und Schönheit den ſoliden Perlen wenig nachgeben, und können zu einem Preiſe verkauft werden, der es Jedem möglich macht, ſich welche anzuſchaffen. Juweliere ſetzen ſie in Kopfſchmuck, Armbänder und anderen Frauenſchmuck. Die Perlmutterüberzüge, welche ſich über Buddhaformen gebildet haben, werden als Amulette an den Mützen der Kinder befeſtigt. Man ſagt, daß 5000 Familien in den Dörfern Tſchang-kovan und Siao-Tſchaugugan ſich mit dieſem Induſtriezweige beſchäftigen. Diejenigen, welche mit der Behandlung der Muſchelthiere nicht gut umzugehen wiſſen, verlieren wohl 10 bis 15 Procent durch den Tod; Andere jedoch, welche dieſe Fertigkeit beſitzen, oft während der ganzen Saiſon kein einziges."

v. Heßling hat durch Verſuche nachgewieſen, daß dieſe Methode bei unſerer Flußperlenmuſchel ſich nicht bewährt, indem die eingeführten Körper ſich mit einer ſchmutzig gelben Kruſte überzogen. Filippi und Küchenmeiſter glauben die Perlenerzeugung dadurch zu fördern, daß auf die Paraſiten Rückſicht genommen und deren Einwanderung geregelt wird. Die Lebensgeſchichte dieſer Thiere iſt meiſt ſehr complicirt und bis jetzt wenig bekannt. Es iſt jedoch wohl möglich, daß eine nähere Kenntniß uns Anhaltspunkte giebt, die Perlenbildung zu fördern.

Bis dahin müſſen wir uns begnügen, unter Berückſichtigung aller Lebensbedingungen der Flußperlenmuſchel, eine möglichſt natürliche und rationelle Perlenzucht anzubahnen. Dadurch allein wird es möglich ſein, der durch das Raubſyſtem der früheren Jahrhunderte faſt zu Grunde gerichteten Perlenfiſcherei in den europäiſchen Gewäſſern nach und nach wieder aufzuhelfen.

Die Kreismuſchel.

Während die größeren Muſchelarten ſich in den Grund einwühlen und deshalb ſelten im Aquarium ſichtbar ſind, ſehen wir die kleinen Kreismuſcheln mit einer Beweglichkeit, die wir ihnen nicht zugetraut hätten, an den Pflanzenſtengeln und den Wänden des Aquariums umherkriechen, oder den Fuß nach oben, die Schale nach unten, an dem Waſſerſpiegel hängen und ſich ſo ſchwimmend fortbewegen.

Die Kreismuſcheln ſind ſämmtlich nur klein; die größte Art iſt die Flußkreismuſchel, Cyclas rivicola, *Lam.* (**Fig. 58**), indem ſie eine Länge von 20 mm. und eine Breite von 7 mm. erreicht. Die zweiklappige Schale iſt kurz eiförmig, ziemlich bauchig, mit ſtarken, regelmäßigen Streifen umzogen, feſt und dick. Ihre Farbe iſt glänzend braun, meiſt mit gelblichem Saume und gelben Ringen und Binden. Das Schloß liegt faſt in der Mitte und zeigt an der rechten Seite zwei, an der linken nur einen Hauptzahn. Dieſe Schloßzähne ſind klein, während die Seitenzähne breiter ſind. Die Perlmutterſchicht der Schale iſt bläulich weiß, die Muskeleindrücke und Mantelbucht ſehr ſchwach.

Fig. 58.

Die Kreismuſchel, Cyclas rivicola, *Lam.*

Das gelblichgrau gefärbte Thier zeichnet ſich dadurch aus, daß der Mantel faſt ganz verwachſen iſt und in zwei lange, am Rücken verſchmolzene, am vorderen Theile jedoch getrennte, ziemlich kurze Siphonen ausläuft, von denen der untere etwas länger iſt und einen vierlappigen Rand beſitzt. Der ſchmale, lange Fuß tritt aus einem Schlitz des Mantels hervor.

Die Thiere ſind getrennten Geſchlechts. Die Jungen, welche man faſt das ganze Jahr hindurch antrifft, entwickeln ſich in eigenthümlichen Bruttaſchen, welche von der Wurzel der inneren Kiemen frei in die Kiemenhöhlung herabhängen, und wiederum kleinere Säcke enthalten, in denen die Embryonen durch ein byſſusartiges Fädchen befeſtigt ſind. Stepanoff hat nachgewieſen, daß die Entſtehung dieſer Bruttaſchen große Aehnlichkeit mit der Bildung der Wülſte auf dem Rücken des Weibchens der Pipa hat. Ferner berichtet er über die Bruttaſchen:

„In den einzelnen Bruttaſchen findet ſich eine wechſelnde Anzahl von Embryonen; die allerjüngſten enthalten deren immer nur einen oder zwei, die ausgebildeten Bruttaſchen dagegen gewöhnlich bis zu ſieben. Außerdem

iſt hervorzuheben, daß man in den kleinen Säcken immer nur Embryonen gleicher Entwickelung findet, während die ausgewachſenen Taſchen immer mit einer Brut von verſchiedener Reife erfüllt ſind. Dieſe Thatſache iſt damit zu erklären, daß die einzelnen aneinander gelegenen Säcke mit der Zeit verwachſen. In den erſten Phaſen der Entwickelung bewegen ſich die jungen Cycladen lebhaft in den Bruttaſchen, indem ſie durch die Thätigkeit ihrer Flimmerhaare in dem flüſſigen Inhalte derſelben umherſchwimmen. Später, wenn die Thiere größer und ſchwerer werden, tritt für ſie eine Ruhezeit ein, die durch die Ausbildung des Mantels und der Schalen, wie auch durch wichtige innere Bildungsproceſſe ausgefüllt wird. Was die Nahrung der Embryonen während ihres Aufenthaltes in den Bruttaſchen anbetrifft, ſo beſteht dieſe aus denſelben Schleimhautzellen, durch die ſie umwuchert ſind. Die Cycladen verhalten ſich in dieſer Hinſicht abweichend von den bekannten übrigen Lamellenbranchiaten, die während des Aufenthaltes in den Kiemen ihrer Mutter ſämmtlich ihre Eihüllen behalten und ſich von dem darin enthaltenen Eiweiß ernähren."

Die Entwickelung des Embryos zeigt verſchiedene Eigenthümlichkeiten, die wir bei verwandten Arten nicht finden. So beginnt die Schalenbildung mit zwei kleinen, weit von einander entfernten Punkten im Mantel, und es findet keine Ausbildung eines Segels ſtatt. Die Entwickelung iſt von Leydig an einer andern Art, der hornfarbigen Kreismuſchel, Cyclas cornea, *L.*, beobachtet. Dieſelbe hat kugelig-bauchige, dünne, zerbrechliche Schalen, welche hornfarbig und mit gelbem Rande und dunklen Ringſtreifen verſehen ſind. Die Innenfläche iſt bläulich mit gelblichem Rande. Die inneren Zähne des Schloſſes ſind ſehr klein, die beiden Seitenzähne ſind dreiſeitig und flächenartig erweitert. Die Länge der Schale beträgt 10$^{mm.}$, die Höhe 8$^{mm.}$ Das Thier hat eine weißliche Farbe, während die Uferkreismuſchel gelblichgrau gefärbt iſt.

Was nun die Entwickelung betrifft, ſo folgen wir Leydig's Beobachtungen. Das befruchtete Ei im Stadium der Dotterſpaltung wurde nicht beobachtet, ſondern die Beobachtungen begannen an Embryonen von $0{,}048^{mm.}$ Dieſe beſtehen äußerlich aus hellen Zellen, innerlich aus ſolchen voll Dotterkörnchen, welche einen dunklen Ballen bilden. Sie beſitzen keine äußere Hülle und können natürlich daher auch keine Flimmerhaare tragen, ſo daß ſie, abweichend von anderen Arten, nicht rotiren können. In dem engen Raume der Bruttaſche, deren Flüſſigkeit ſie nährt, ſcheinen ſie der Bewegung auch nicht zu bedürfen. An dem vorderen Pole bildet ſich eine Grube, die ſich durch die klare Schicht abwärts bis zum Ballen der Dotterzellen einſenkt, während ſich unter ihr der freie Rand als Fuß vorwärts wölbt. Die Grube bildet ſich

zum Schlunde aus, und in ihrem Umkreiſe bildet ſich ein ſtarker Wimperkranz, welcher das Segel vertritt; im Innern des dunklen Dotterzellen-Ballens entſteht eine Höhlung, welche zum Magen wird, während vom hinteren Ende eine andere Einſtülpung ſich zu dieſem erſtreckt und den Darm bildet. Der ganze Verdauungskanal, ſowie der Fuß, welcher ſich bereits faltig zuſammenzieht, iſt mit zarten Flimmerhaaren bedeckt. Die Größe des Embryos beträgt jetzt $1{,}_{44}^{mm}$. Jetzt erſcheint die erſte Anlage des Mantels als eine jederſeits von hinten nach vorn ziehende Hautfalte. Auch die Anlage der Schale erſcheint als kapuzenartige Bedeckung des Rückens. Bald bemerkt man auch das Bojanusſche Organ und das Fußganglienpaar mit dem darauf liegenden Gehörbläschen, welches aber noch keine Otolithen enthält. Im hinteren Theile des Fußes entſteht eine Byſſusdrüſe, die hier auf den Larvenzuſtand beſchränkt iſt. Vom Mantel ausgehend, wachſen die Kiemen leiſtenförmig von hinten nach vorn.

Der Embryo hat jetzt ſchon im Allgemeinen die Geſtalt des alten Thieres. Die Schalen ſind bereits kalkhaltig, aber ihre beiden ſchüſſelförmigen Klappen liegen im Rücken noch weit von einander entfernt, obwohl ſie durch eine Haut mit einander verbunden ſind. Am Fuße zeigen ſich am vorderen Theile einige längere Wimpern, während der hintere Theil kahler wird und an der Drüſe die Wimpern ſämmtlich verliert. Auch an Mantel und Kiemen zeigen ſich Wimpern, während die Siphonen wimpernlos bleiben. Durch ſeitliche Ausſtülpungen des Magens entſteht die Leber. Der Darm hat ſich verlängert, bildet eine Schlinge und windet ſich zwiſchen den beiden Schläuchen des Bojanusſchen Organs hindurch, welche in ihren Drüſenzellen bereits Kalkconcretionen zeigt. Jetzt ſieht man auch bei den Bewegungen des Fußes, daß Blutkörperchen ſich hin- und herbewegen. Erſt ſpäter tritt das Herz deutlich auf. Die Ganglienpaare haben ſich um zwei vermehrt, aber die Verbindungsnerven ſind noch nicht ſichtbar. Im Gehörbläschen zeigt ſich der Otolith, der noch unregelmäßig hin- und hergeworfen wird. Die Byſſusdrüſe hat ihre höchſte Stufe erreicht, und alle Fäden der in einer Taſche befindlichen Embryonen ſind zu einem Stamme vereinigt, welcher an der Wand befeſtigt iſt. Nachdem ſich auch die Schalenmuskeln gebildet haben, verlaſſen die Thiere die Bruttaſche und bewegen ſich lebhaft zwiſchen den Waſſerpflanzen umher, indem ſie ſich von Zeit zu Zeit mit ihren Byſſusfäden befeſtigen.

Etwas abweichend iſt die Entwickelung der buckligen Kreismuſchel, Cyclas calyculata, *Drap.* Dies Thier hat eine zuſammengedrückte, rautenförmige, dünne Schale, auf deren aufgetriebenem Wirbel ein hervorragendes Höckerchen, die Embryonalſchale, aufſitzt. Die Farbe iſt außen glänzend hellgrau mit gelbem Rande, innen dunkelgrau.

Die jungen Embryonen haben ebenfalls keine Eihülle und Dotterhaut, tragen aber zwei ſeitliche Längswülſte als Grundlage der Mantellappen, welche mit Flimmerhaaren beſetzt ſind, mit deren Hülfe das Thier in der Bruttaſche rotirt. Eine Byſſusdrüſe fehlt, weshalb ſich die Embryonen auch nicht in der Bruttaſche befeſtigen können. Bald tritt zwiſchen den Mantelrändern nach unten und vorn der keilförmige Fuß hervor, der mit Flimmerhaaren bedeckt iſt. An den beiden Seiten des Mantels treten von einander entfernt die Anfänge der Schalen auf. An der hinteren Hälfte des Embryos erſcheinen an beiden Seiten zwiſchen Fuß und Mantellappen die Kiemenblätter. Der Embryo hat jetzt eine Größe von 0,2^{mm}. Nachdem der Mantel ſich bis in die Nähe des Rückens vom Rumpfe geſondert hat und die Schalen ſich bis über die Hälfte der Mantelfläche ausgedehnt haben, entſteht im Fuße das Ganglienpaar mit dem Gehörbläschen und dem Otolithen; dann erſcheint das Herz und beginnt regelmäßig zu pulſiren. Etwas ſpäter wird die Vorkammer des Herzens ſichtbar und der Maſtdarm erſcheint als ein dunkler Strang. Die Kiemen haben ſich vergrößert, ſo daß ſie mit ihrem Ende in die hintere Mantelöffnung hineinreichen. In dieſem Zuſtande verlaſſen die Embryonen die Bruttaſche, um ſich außerhalb derſelben völlig auszubilden. Schon wenn das Thier halb ausgewachſen iſt, wird es fortpflanzungsfähig.

Verwandt ſind die Erbſenmuſcheln, welche ſich von den Kreismuſcheln hauptſächlich dadurch unterſcheiden, daß ihre Athemröhren der ganzen Länge nach mit einander verwachſen ſind. Sie können lange Zeit außerhalb des Waſſers in feuchtem Laube oder Mooſe leben und ſind für das Aquarium nicht ſehr zu empfehlen, da ſie dort ſich in den Schlamm einwühlen und daher ſelten ſichtbar ſind.

Die größte Art iſt die ſchiefe Erbſenmuſchel, Pisidium amnicum, *Müll.* Die faſt eiförmigen Schalen ſind ungleichſeitig, bauchig, ſtark geſtreift und auf der Oberfläche gelblichgrau, im Innern bläulich gefärbt. Das Schloß hat einen geſpaltenen Hauptzahn an der rechten und zwei Hauptzähne an der linken Seite, während zu beiden Seiten kleine, lamellenartige Seitenzähne ſich befinden. Die Länge beträgt 12^{mm}, die Höhe 6^{mm}.

Das Thier zeigt eine hellgraue Farbe und beſitzt einen kurzen, breiten Fuß. Die ebenfalls kurze Athemröhre iſt kegelförmig und am Ende ſchräg abgeſtutzt.

Eine zweite Art, die Quellen-Erbſenmuſchel, Pisidium casertanum, *Poli*, hat eine ſchief herzförmige, ebenfalls bauchige, ungleichſeitige, aber durchſcheinende Schale von gelblichweißer Farbe. Das Schloß zeigt drei Hauptzähne an jeder Seite, von denen der mittlere ſehr klein iſt. Die Größe der Schale beträgt gegen 4—6^{mm}. Das Thier iſt weißlich und hat einen verlängerten Fuß und eine kurze Athemröhre.

Eine intereſſante und im Aquarium gut fortkommende Muſchel iſt die Platten-Miesmuſchel, Dreyssena polymorpha, *Fall.* Sie ſteht der gemeinen Miesmuſchel, Mytilus edulis, *L.**), ſehr nahe, unterſcheidet ſich aber von ihr dadurch, daß der Mantel faſt völlig geſchloſſen iſt und nur drei enge Oeffnungen zeigt, von denen die eine zum Eintritt des Athemwaſſers, die andere zum Austritt deſſelben und der Excremente, die dritte zum Austritt des Byſſus dient.

Das Gehäuſe iſt gleichſchalig und nachenförmig. Jede Schale trägt von dem ſpitzen Wirbel aus einen Kiel; der Oberrand iſt kurz und gerade, der Unterrand faſt gerade. Am Unterrande ſchließen die Schalen nicht genau, ſo daß ein Spalt für den Austritt des Byſſus bleibt. Das Schloß zeigt nur einen kleinen Zahn in der rechten Schale, welcher in eine Grube der linken Schale paßt. Die Farbe iſt meiſt ſchmutzig gelb mit Zickzackſtreifen, die im Alter verſchwinden. Ihre Länge beträgt 20—40 mm.

Die Platten-Miesmuſchel iſt zuerſt von Pallas 1780 in der Wolga entdeckt und hat ſeit der Zeit, indem ſie ſich an Schiffe, theilweiſe auch wohl an Krebſe und andere Thiere feſtheftete, Wanderungen die Flüſſe aufwärts gemacht, ſo daß ſie ſich raſch über ganz Europa ausgebreitet hat.

Da dieſe Wanderungen für die geographiſche Verbreitung der Thiere von großer Wichtigkeit ſind, ſo laſſen wir eine Zuſammenſtellung der betreffenden Beobachtungen von O. Schmidt mit Zugrundelegung der Arbeiten von E. v. Martens folgen.

„In Betreff der wirbelloſen Thiere iſt die Unterſcheidung der verſchiedenen Arten von ſo jungem Datum, daß ſich noch nichts über eine hiſtoriſche Aenderung in ihrem Vorkommen ſagen läßt. Eine der wenigen Ausnahmen von der Regel bietet Dreyssena polymorpha, nicht weil ſie ſchon längſt den Naturforſchern bekannt iſt, ſondern weil ſie in faſt ganz Europa die einzige Art ihrer Gattung iſt und vermöge ihrer Geſtalt auch beim oberflächlichſten Anblick nicht mit einer anderen Gattung von Süßwaſſermuſcheln verwechſelt werden kann.

„Die Kenntniß der auffälligeren Arten unſerer deutſchen Süßwaſſermollusken datirt, nur wenige Arten ausgenommen, erſt von der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts mit Martini 1768 und Schröter 1779, während die däniſchen von O. F. Müller 1774, die ſchwediſchen von Linné 1746—1766, die nordfranzöſiſchen von Geoffroy 1767, die engliſchen faſt über ein Jahrhundert früher von Liſter 1678 ſpeciell unterſchieden wurden. Daß keiner dieſer Schriftſteller die genannte Muſchel beobachtet hat, deutet

*) Bilder aus dem Aquarium, I., pag. 137.

ſehr entſchieden darauf hin, daß dieſelbe in den von ihnen unterſuchten Gegenden damals nicht lebte; ein Schluß, der ſelbſtverſtändlich bei ſelteneren, ſchwieriger zu findenden oder zu unterſcheidenden Arten nicht ſtatthaft wäre, wohl aber bei dieſer Muſchel, welche gegenwärtig in der Havel, im Tegelſee u. ſ. w. maſſenweiſe nahe am Ufer auf Steinen oder anderen Muſcheln ſitzend und in Menge ausgeworfen am Ufer zu finden iſt. Alle Naturforſcher des vorigen Jahrhunderts kennen ſie nur nach Pallas als ſüdruſſiſche Muſchel. Das älteſte Datum einer ihr neues Vorkommen betreffenden Veröffentlichung iſt 1825, wo C. E. v. Bär ſagt, daß ſie unermeßlich zahlreich im friſchen und kuriſchen Haff, ſowie in den größeren Flüſſen, viele Meilen vom Meere entfernt, vorkomme, klumpenweiſe an Steinen, namentlich anderen Muſcheln mittelſt des Byſſus befeſtigt.

„In derſelben Zeit war ſie aber nun auf einmal in der Havel unweit Potsdam und den benachbarten Seen, und zwar in Menge gefunden. Alle perſönlichen Erinnerungen und gedruckte Notizen, welche ich in Berlin hierüber aufzuſpüren im Stande war, führen übereinſtimmend auf dieſe Zeit. Einige Jahre ſpäter, etwa um 1835, wurden ſie bei den Pfaueninſeln unweit Potsdam durch ihr klumpenweiſes Anheften an im Waſſer ſtehende Pfähle unangenehm bemerklich. Seit dieſer Zeit iſt ſie in der Havel und in dem Tegelſee äußerſt zahlreich geblieben und hat ſich in neueſter Zeit auch in der Spree unmittelbar bei Berlin gezeigt. Das Vorkommen unſerer Muſchel in der Donau läßt ſich mit Sicherheit bis 1824 zurückverfolgen, aber es läßt ſich nicht nachweiſen, daß ſie früher in der Donau nicht gelebt habe. Aus der zum Elbgebiet gehörigen Havel iſt ſie bis jetzt ſtromaufwärts bis Magdeburg und Halle gedrungen. In der Rheinmündung wurde ſie 1826 zuerſt geſehen, jetzt gehört ihr das Gebiet bis Hüningen und Heidelberg. Von Holland aus läßt ſich ferner ihr Vordringen in das nördliche Frankreich bis Paris verfolgen, und in der neueſten Zeit iſt ſie aus dem Gebiete der Seine in das der Loire eingewandert. Endlich kennt man ſie in England ſeit 1824, zuerſt in den Londoner Docks, jetzt aber bewohnt ſie ſchon verſchiedene Flüſſe Englands und Schottlands.

„Obſchon man ſich auf die angegebenen, ihr erſtes Auftreten in den in mitteleuropäiſchen Stromgebieten betreffenden Zahlen nicht viel verlaſſen kann, iſt dennoch das nahezu gleichzeitige Erſcheinen unſerer Muſchel in den hauptſächlichſten Stromgebieten Deutſchlands und in England von beſonderer Bedeutung. Im Rheingebiet rückt ſie entſchieden von der Mündung an nur ſtromaufwärts vor; in das Elbgebiet iſt ſie offenbar von Oſten her durch die Havel getreten. Schon das giebt Andeutungen über das Wie und Woher der Verbreitung. Wahrſcheinlich iſt die Wanderung keine ſelbſtändige, eigen-

willige, ſondern Verſchleppung durch Schiffe und Flöße, an welche ſich die Muſchel einmal feſtgeſetzt hat, der Weg daher die Waſſerſtraßen der Menſchen, ſeien es Flüſſe oder Schifffahrtskanäle. Letztere helfen ihr von einem Stromgebiete in ein anderes. Man hat gegen dieſe Anſicht geltend gemacht, daß ſie auch in einzelnen Seen ohne ſchiffbare Verbindung mit Flüſſen vorkomme, ſo im Mecklenburgiſchen und in Pommern, ferner namentlich in der europäiſchen Türkei; für Albanien hat dieſer Einwurf Gewicht, für die Oſtſeegegenden bei der Nähe ſchiffbarer Gewäſſer weniger, indem er hier nur beweist, daß auch ausnahmsweiſe eine Verbreitung durch andere Mittel auf kleine Entfernungen möglich ſei. Im Großen und Ganzen bleibt es Regel, daß ſie im Oſt- und Nordſeegebiet nur in ſchiffbaren Gewäſſern ſich findet. Was die Verſchleppung über See nach der Rheinmündung und England betrifft, ſo ſcheint mir ein Transport mit Schiffsbauholz im Innern eines Schiffes faſt wahrſcheinlicher, als ein ſolcher außen am Schiffe durch das Meerwaſſer. Aus einem größeren, ſie feucht erhaltenden Klumpen können einzelne Individuen ſicher mehrere Tage über Waſſer ausdauern und wahrſcheinlich länger als im Seewaſſer, das den Süßwaſſerthieren im Allgemeinen verderblich iſt. Dreyssena iſt aber keineswegs, wie man oft behauptet, zugleich ein Süßwaſſer- und ein Meerthier, wenigſtens nicht mehr, ja weniger als Neritina unter den Schnecken. In der Oſtſee lebt ſie nur innerhalb der Haffe, nicht außerhalb, und ich fand ſie im Odergebiet auf der Inſel Wollin nur auf der Hafffeite der Inſel, nicht auf der Meerſeite lebend, ja bei Swinemünde noch einzeln an der Innenſeite des Dammes, in Geſellſchaft der Paludina impura und des Limnaeus ovatus, ächter Süßwaſſerſchnecken, aber nicht mehr an der Außenſeite deſſelben, wo von ſonſtigen Süßwaſſermollusken nur noch Neritina fluviatilis zu finden war. Am offenen Oſtſeeſtrande von Misdroy hatte Mytilus edulis durchaus und einzig die Rolle, welche im Haff und in der Havel Dreyssena ſpielt, einzelne Steine und Pfähle zu überziehen.

„Das Reſultat der Unterſuchungen über die Herkunft ergiebt, daß Dreyssena aus dem ſüdlichen Rußland auf den künſtlichen und natürlichen Waſſerwegen in etwas mehr als einem Jahrzehnt nach den Oſtſeeprovinzen, und von da ebenfalls durch Binnenkanäle bis zur Havel gelangt iſt."

Die Räderthiere.

Wir wollen einmal unſer Mikroſkop zur Hand nehmen, um verſchiedene kleine Pünktchen, welche wir im Waſſer des Aquariums ſich umherbewegen ſehen, näher zu unterſuchen. Es ſind Räderthiere, welche früher wegen ihrer Kleinheit zu den Infuſorien gerechnet wurden, jetzt dagegen von einigen Forſchern für Gliederthiere, von anderen für Würmer gehalten werden.

Der cylindriſche, wurmförmige oder kolbige Körper iſt meiſt gegliedert, und die einzelnen Segmente treten vielfach zu Kopf, Leib und Schwanz oder Fuß zuſammen, obgleich oft Kopf und Leib verſchmolzen ſind. Zuweilen können die einzelnen Segmente, namentlich am Schwanze, wie die Glieder eines Fernrohrs in einander geſtülpt werden. Die äußere Bedeckung bildet eine Chitinhaut, welche bald zart und weich iſt, bald einen ſtarren Hautpanzer bildet.

Der charakteriſtiſchſte Theil iſt das meiſt einziehbare Wimperorgan, welches aus einer mehr oder weniger großen Ausſtülpung der Kopf- und Stirngegend beſteht und mit einer doppelten Reihe von ſtarken Wimpern beſetzt iſt, welche durch ihre eigenthümliche Bewegung den Eindruck eines oder mehrerer rotirender Räder hervorbringen, weshalb das Organ auch als Räderorgan bezeichnet wird. Daſſelbe dient dazu, einen Strudel im Waſſer zu erregen und dadurch die kleinen organiſchen Nährtheilchen aufzunehmen. Zu dem Zwecke finden wir noch eine zweite, doppelte Reihe von zarten Flimmercilien, welche in die Mundöffnung hinabführt.

Die Eingeweide liegen in den beiden erſten Körperabſchnitten, Kopf und Leib, und erſtrecken ſich nie in den Fuß. Der Verdauungskanal beginnt mit einer Mundöffnung, welche meiſt an der Bauchſeite liegt. Sie führt durch einen Trichter in einen erweiterten Schlundkopf, welcher ſehr muskulös iſt und einen beſtändig klappenden, ſehr verſchieden geſtalteten Kieferapparat enthält. Derſelbe verjüngt ſich zu einer röhrenförmigen Speiſeröhre, welche in den weiten, innen bewimperten Magen mündet, an den ſich ein ebenfalls bewimperter Enddarm anſchließt, der ſich auf der Bauchfläche des Leibes an der Stelle, wo der Fuß ſich befindet, nach außen öffnet.

Beſondere Reſpirationsorgane fehlen und die Athmung wird durch die geſammte Körperbedeckung bewirkt. Diejenigen Organe, welche man bis in die neueſte Zeit für Reſpirationsorgane gehalten hat, ſind Excretionsorgane. Sie beſtehen aus zwei vielfach gewundenen Längskanälen, welche durch gewimperte, meiſt in Trichter endende Seitenzweige ſich in die Leibeshöhle

öffnen und entweder direct oder durch eine contractile Blaſe mit der Kloakenöffnung in Verbindung ſtehen.

Das Nervenſyſtem beſteht aus einem oft zweilappigen Nervenknoten, Gehirn, welcher über dem Schlunde liegt und von welchem Nerven nach den Sinnesorganen und den Muskeln ausſtrahlen. Von Sinnesorganen finden ſich häufig Augen, die dem Gehirn unmittelbar aufſitzen, und entweder aus einem unpaaren rothen oder braunen Pigmentkörper beſtehen, oder paarig ſind und lichtbrechende Kugeln enthalten. Der Gefühl- und Taſtſinn liegt in der Haut in beſonderen, mit Borſten und Haaren beſetzten Erhebungen, in welche ſich Nerven erſtrecken.

Die Räderthiere pflanzen ſich auf geſchlechtliche Weiſe fort. Früher hielt man ſie für Zwitter, bis die ſeltneren und kleineren Männchen aufgefunden wurden. Dieſe unterſcheiden ſich durch die geringere Größe, ihre mehr oder weniger abweichende Körperform, ſowie durch den völligen Mangel des Verdauungsſyſtems von dem Weibchen. Sie nehmen auch keine Nahrung zu ſich und leben daher nur kurze Zeit. Die männlichen Geſchlechtsorgane bilden einen Schlauch, der oft den größten Theil der Leibeshöhle einnimmt und mit einem kurzen Gange oberhalb des Fußes zuweilen auf einem kleinen Höcker mündet. Die weiblichen Organe beſtehen in einem Eierſtock, der eine rundliche oder hufeiſenförmige Geſtalt hat und neben dem Verdauungskanal liegt. Er mündet durch den Eileiter neben der Oeffnung des Verdauungskanals in die Kloake.

Wir können zwei Arten von Eiern unterſcheiden, Sommereier und Wintereier. Die erſteren ſind dünnſchalig und entwickeln ſich meiſtens im Eileiter. Die letzteren ſind dickſchalig, meiſt dunkler gefärbt und werden vorzugsweiſe im Herbſt gelegt. Man glaubt, daß die Sommereier ſich ohne Befruchtung durch Parthenogeneſis entwickeln, während die Wintereier befruchtet werden; daher ſollen aus erſteren nur Weibchen, aus letzteren Männchen und Weibchen ſich entwickeln. Die Eier entwickeln ſich mit einer unregelmäßigen Dotterfurchung, und der Embryo entwickelt ſich aus ihm ohne Primitivſtreifen. Die freie Entwickelung verläuft meiſt ohne Metamorphoſe, jedoch fehlen den jungen Thieren einzelne Anhänge, oder die Entwickelung iſt in gewiſſer Weiſe rückſchreitend.

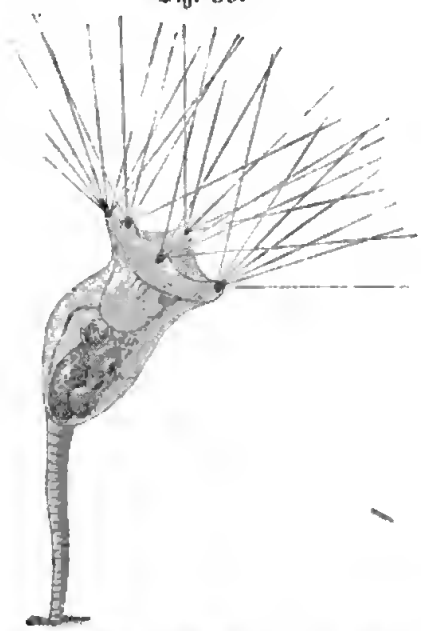
Die Räderthiere leben vorzugsweiſe im ſüßen Waſſer und können ſich mit Hülfe ihres Räderorgans geſchickt und raſch vorwärts bewegen. Einige ſchwimmen ſtetig, andere ruckweiſe, noch andere machen mit Hülfe ſeitlicher Floſſen und Borſten Sprünge oder drehen ſich bei der Fortbewegung um ihre Längsachſe. Mit Hülfe ihres meiſt zweizangigen Fußendes klammern ſie ſich an feſte Gegenſtände an, ſtrecken alsdann ihren Körper aus und

beginnen das Spiel ihrer Räderorgane, um kleine Infusorien und Algen in den Mund hineinzuwirbeln. Bei der geringsten Störung ziehen sie den Wimperapparat, den Kopftheil und oft auch den Fuß ein und liegen unbeweglich, bis sie die Gefahr beseitigt glauben. Manche kriechen auch mit Hülfe ihres Fußes, indem sie ihren Körper abwechselnd verlängern oder verkürzen. Andere wieder sind festsitzend.

Man theilt die Räderthiere nach der Art ihrer Bewegung in zwei große Gruppen: 1) in solche, welche sich im erwachsenen Zustande an andere Gegenstände anheften; 2) solche, welche sich schwimmend, und 3) solche, welche sich kriechend fortbewegen.

Zu der ersten Gruppe, den festsitzenden Räderthieren, gehört die Familie der Floscularidae, zu der die Blumenfischchen, Floscularіae, gerechnet werden.

Fig. 59.



Das Blumenfischchen, Floscularia ornata, *Ehrbg.*

Wir bemerken an den Wasserpflanzen unseres Aquariums das geschmückte Blumenfischchen, Floscularia ornata, *Ehrbg.* (**Fig. 59**). Das Räderorgan besteht aus fünf kolbigen Anschwellungen des Kopflappens, welche sehr lange Cilien tragen. Dieselben wimpern nicht; sobald aber ein Infusorium ihnen nahe kommt, klappen die Kopflappen zusammen und die Cilien bilden ein geschlossenes Gitter um die Beute, welche alsdann in den mitten zwischen den Kopflappen befindlichen Mund gelangt und im Schlundkopf durch zwei doppelzähnige Kiefer zerkleinert wird. Der kolbenförmige Körper sitzt in einer feinen und schwer zu erkennenden, durchsichtigen Gallerthülle, in welche die verhältnißmäßig großen Sommereier abgelegt werden. Die jungen Embryonen im Ei zeigen zwei deutliche Augenflecke, die später verloren gehen, so daß die Thiere also eine rückschreitende Metamorphose durchlaufen. Die Größe des Thierchens beträgt ungefähr $^1/_{20}$ mm.

Unter allen Räderthieren zieht Conochilus volvox, *Ehrbg.*, durch die verhältnißmäßige Größe seiner im Wasser frei umherschwimmenden Kolonien, welche schon mit unbewaffnetem Auge deutlich sichtbar sind, unsere Aufmerk-

samkeit auf sich. Die Kolonien bestehen aus einer großen Anzahl von weiblichen Thieren, welche der Art in einer weichen und elastischen Gallerthülle liegen, daß sie mit ihren Füßen nach dem Mittelpunkte, mit dem freien Kopfende nach außen gerichtet sind.

Fig 61).

Conochilus volvox. *Ehrbg.* (Weibchen)

Diese weiblichen Thiere (**Fig. 60**) haben einen becherartigen Körper, welcher auf einem langen Stiel sitzt, so daß wir das Ganze mit einer Tulpe vergleichen können. Die Länge beträgt 0,26^{mm}. Eine eigentliche Gliederung des Körpers ist nicht vorhanden, jedoch ist die gewimperte Stirnscheibe, sowie der darunterliegende Halswulst deutlich eingeschnürt. Auch bei dem Uebergange des Körpers in den Stiel finden sich zwei Einschnürungen, während eine andere in der Mitte des Körpers nur undeutlich erscheint. Der Körper ist von einer dünnen, ungefärbten, elastischen Chitinhaut gebildet, welche am Fuße mit großen Zellen ausgekleidet ist. Der innen hohle Stiel oder Fuß zeigt eine bandartig platte Gestalt und bildet an seinem Ende eine meißelartige Schneide. Er wird von drei Muskelpaaren durchzogen, welche die Aufgabe haben, den Körper zusammenzuziehen. Da der Stiel in einer Gallerthülle steckt, kann die Kloakenöffnung nicht wie gewöhnlich an seinem Ende sein, sondern sie befindet sich in der Nähe des Kopfes, damit eine freie Communication mit dem Wasser stattfindet.

Der vordere Theil des Kopfes stellt eine breite, mit Wimperhaaren eingefaßte und eigenthümlich umgebogene Stirn dar, welche sich über der Mundöffnung zu einem kegelförmigen Rüssel erhebt, der ausgestreckt werden kann. Zu beiden Seiten dieses Rüssels stehen zwei vorspringende Halbröhren, an welchen sich breite Borsten (r) aus- und einschieben lassen. Die Mundöffnung ist trichterförmig und liegt unter dem Rüssel (m). Zwei hakenartig gebogene, mit kleinen Borsten versehene Vorsprünge stellen die Unterlippe dar. Die ganze innere Wandung der Mundhöhle ist mit Flimmerhaaren ausgekleidet; nach hinten verengt sie sich und geht in den großen, muskulösen Schlundkopf (sk) über, welcher einen Apparat zum Zer-

kleinern der Nahrungsstoffe einschließt. Derselbe besteht aus vier messerartigen Platten, von denen die beiden mittleren durch einen gemeinsamen Stiel am hinteren Ende gabelförmig verbunden sind, während die beiden äußeren, halbmondförmigen Stücke, die sogenannten Hammer, fünf nadelförmige Zahnplatten tragen, welche quer über beide Theile gespannt sind. Der ganze Apparat wirkt wie eine Scheere, nur daß die Zahnplatten noch seitliche Bewegung besitzen.

Der Schlundkopf führt in die kurze Speiseröhre, an welche sich der Magen anschließt. Derselbe besteht aus drei kugelförmigen Magentaschen, von denen zwei (mn und mn') seitlich nebeneinander liegen, während die dritte (mn'') sich über ihnen unter dem Rücken befindet. Vor dem Magen liegt jederseits eine große, halbkugelige Magendrüse (md) von milchweißer Farbe und mit schwarzen Körnchen durchsetzt. Der Magen führt in einen dünnen Darm, welcher sich nach vorn umbiegt und in die auf der Rückenseite dem Munde gegenüberliegende Auswurfsöffnung führt. An gleicher Stelle mündet auch das Wassergefäßsystem, welches aus zwei hintereinanderliegenden, contractilen Blasen besteht, die sich abwechselnd ausdehnen und zusammenziehen, und von denen aus sich schlangenartig gewundene Kanäle bis in den Mund erstrecken.

Vom Nervensystem kennen wir mit Sicherheit nur ein großes Gehirn, welches oben hinter der Stirn liegt und zwei Sehhügel bildet, von denen jeder an der Spitze ein Auge trägt. Dasselbe besteht aus einem ungefärbten, stark lichtbrechenden Körper, welcher auf einer napfförmigen, schön carmoisinrothen Pigmentscheibe ruht.

Der eiförmige Eierstock liegt an der Bauchseite unter den paarigen Magensäcken und enthält im unentwickelten Zustande eine feinkörnige, graue Keimmasse, von welcher jedesmal der am hinteren Ende des Eierstocks liegende Kern sich zum Ei entwickelt. Die Eier erscheinen in drei verschiedenen Formen: als Wintereier, und männliche oder weibliche Sommereier. Im ersten Falle erhält das Ei eine sehr bedeutende Größe (Fig. 60 we). Der Eidotter wird braun und um ihn bilden sich zwei farblose und durchsichtige Eihäute. Das Ei nimmt eine ellipsoidische Gestalt an und erlangt eine Größe von 0,09 mm. Diese Eier werden abgelegt, ohne daß in ihrem Innern die Bildung des Embryo begonnen zu haben scheint.

Anders ist es bei den weiblichen Sommereiern. Dieselben erreichen fast die gleiche Größe und Gestalt, der Dotter hat aber eine helle Farbe und wird nur von einer Haut umschlossen. Noch im mütterlichen Organismus beginnt die Ausbildung des Embryos. Zunächst findet eine Dotterfurchung statt; in der weiteren Entwickelung treten alsdann bald die rothen Augen-

punkte und der Kieferapparat auf. Der vollständig entwickelte Embryo liegt zusammengekrümmt, den Stiel auf die Bauchseite geschlagen. Indem das alte Thier sich beugt und windet, krümmt und zusammenzieht, wird das Ei nach dem Kopfe hingeschoben und tritt dort hervor. In seltenen Fällen zerreißt die Eihaut, wenn das Ei sich noch im mütterlichen Organismus befindet, und das Junge wird lebendig geboren. Meist kommen die Eier in wenigen Secunden, jedenfalls innerhalb einer Stunde aus. Die Jungen sind den erwachsenen Weibchen völlig ähnlich; sie unterscheiden sich von ihnen nur dadurch, daß sie nicht in eine Gallerthülle eingeschlossen sind und an ihrem hinteren Ende einen Wimperbüschel tragen, mit dem sie sich bewegen und welcher später verloren geht.

Die männlichen Eier erreichen nur zwei Drittel der Größe, ungefähr 0,06^{mm}; die Embryonen sind daher selbstverständlich auch kleiner und unterscheiden sich durch die gelbe Färbung ihres Körpers und das Fehlen des Kieferapparats. Nachdem die Eier auf ähnliche Weise wie die weiblichen den mütterlichen Organismus verlassen haben, kommen nach kurzer Zeit die Thierchen aus. Die Gestalt derselben (**Fig. 61**) kann man mit einem langgestreckten Sacke vergleichen, welcher vorn abgestutzt und nach hinten verjüngt ist. Am vorderen Kopfende steht eine Reihe von Wimperhaaren; die Körperbedeckung zeigt einige Einschnürungen und der Stiel einen seitlichen und einen hinteren Wimperbüschel. Die inneren Organe fehlen sämmtlich bis auf die Geschlechtsorgane, welche in der Körperhöhle liegen, und dem großen eiförmigen Gehirn, welches den Kopf fast ganz einnimmt und die beiden Augen mit lichtbrechenden Körpern und rothem Pigment trägt. Die Männchen können also keine Nahrung zu sich nehmen und haben nur den Lebenszweck, das Weibchen zu befruchten. Ist dies geschehen, so sind sie dem Tode verfallen.

Fig. 61.

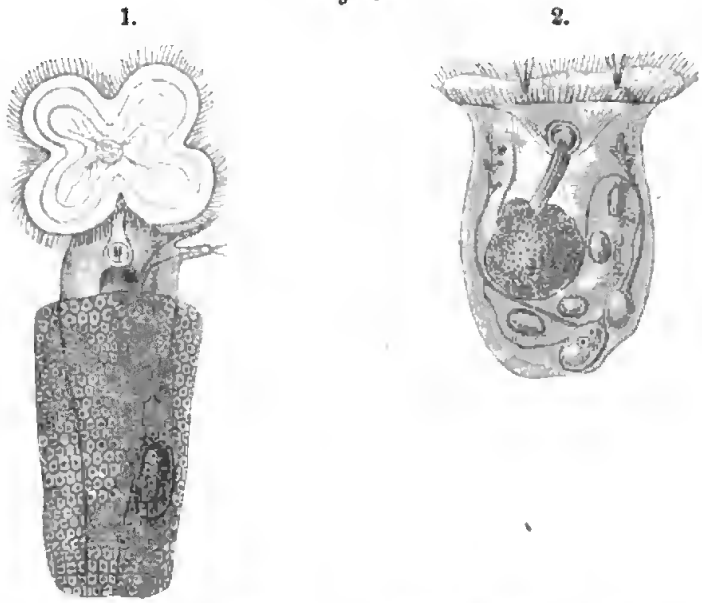
Männliche Thiere von Conochilus volvox. *Ehrbg.*

Die verwandte Gattung Melicerta umfaßt Thiere, welche einzeln in einer mit linsenförmigen Körpern regelmäßig incrustirten Hülle sitzen. Eine der schönsten Formen ist Melicerta ringens, *L* (**Fig. 62**, 1). Das große Räderorgan besteht aus vier blumenkelchartigen, mit doppeller Wimperreihe berandeten Blättern, unter denen zwei fühlerartige Taströhren hervortreten, während auf dem Kopftheile zwei rothe Augenpunkte bemerkbar sind. Eigenthümlich ist die Bildung der röhrenartigen Hülle, welche mit reihenweise abgelagerten kleinen, runden, linsenförmigen Körpern bedeckt ist. Nach Gosse sind dieselben die

Abſonderungsproducte einer ſtark wimpernden Höhle unter dem Räderorgane; nach Leydig jedoch abgeſtorbene Pflanzenzellen. Letztere Anſicht hat wohl die größte Wahrſcheinlichkeit für ſich, und würden die Hüllen alsdann auf ähnliche Weiſe aufgebaut werden, wie die Phryganeengebäude.

Die zweite Gruppe der Räderthiere ſind die ſchwimmenden, welche nie eine Hülle um den Körper abſondern, dafür aber meiſt eine derbere Oberhaut beſitzen. Dazu gehören zunächſt einige fußloſe Formen, von denen uns namentlich Asplanchna Sieboldii, *Leydig* (Fig. 62, 2), auffällt. Der ſackförmige Körper iſt weich und trägt beim Weibchen vorn einen breiten Wimper-

Fig. 62.



1. Melicerta ringens, *L.* 2. Asplanchna Sieboldii, *Leydig.*

kranz, in deſſen Mitte ſich zwei mit ſteifen, nicht vibrirenden Borſten beſetzte Höcker befinden. Das Räderorgan iſt nach dem Munde hin eingeſchnitten, ſo daß die Wimpern ſich auf der Bauchſeite in den Mund hineinziehen. Letzterer führt direct in den mit bezahnten Kiefern verſehenen Schlundkopf, welcher durch eine muskulöſe Speiſeröhre in den weiten, mit Drüſenzellen bedeckten Magen führt, dem ſich ein kurzer, in die Kloake mündender Darm anſchließt. Um den Magen liegt der halbmondförmige Eierſtock. Das Excretionsorgan beſteht aus einer contractilen Blaſe, von welcher zwei gewimperte Längskanäle mit zahlreichen Seitenzweigen auslaufen. Das Männchen weicht in der Form völlig vom Weibchen ab. Der Körper zerfällt in zwei

Theile, von denen der vordere cylindrisch mit zwei Seitenhöckern erscheint, während der hintere eine rautenförmige Gestalt hat. Die Verdauungsorgane fehlen. Das Gehirnganglion, welchem das Auge aufliegt, ist groß und sendet seitliche Nervenstränge nach einem an jeder Seite des zweiten Körperabschnitts liegenden Borstenbüschel. Am hinteren Ende des Körpers befindet sich das männliche Geschlechtsorgan. Das Räderorgan und Excretionsorgan ist wie beim Weibchen gebildet.

Aehnlich ist das Flügelrädchen, Pterodina Patina, *Müll.* Die Gestalt ist fast kugelig; von der Mitte der Bauchhöhle entspringt ein wurmartig geringelter, griffelförmiger Fuß, der an seiner Spitze feine Endborsten trägt. Das Räderorgan ist groß und zweilappig; unter ihm befinden sich zwei rothe Körperpunkte. Die Größe des Thieres beträgt $^2/_5$ mm. Eine Eigenthümlichkeit desselben ist die Fähigkeit, sich stundenlang todt zu stellen, sobald es beunruhigt wird.

Das durchsichtige Krystallthierchen, Hydatina senta, *Müll.*, unterscheidet sich von dem vorigen namentlich durch den gabelförmigen, zweispitzigen, ausschiebbaren Schwanz, der als Anheftungs- und Bewegungsorgan dient. Das Thierchen ist farblos und hat eine kegelförmige Gestalt. Das Räderorgan besteht aus kugeligen Wülsten, welche die Mundöffnung umgeben und starke Cilien tragen. Die Kiefer sind groß und mit Zähnen besetzt. Die Größe des Thieres beträgt $^1/_8$ mm. Die Männchen hat Ehrenberg als Enteroplea hydatina beschrieben. Sie haben im Allgemeinen dieselbe Gestalt, unterscheiden sich jedoch durch die etwas geringere Größe — $^1/_{10}$ mm. —, das Fehlen des Verdauungskanals und anders gestellte Räderorgane. Die Vermehrung der Thiere ist sehr bedeutend, indem ein Thier bei ungestörter Fortpflanzung binnen 10 Tagen eine Million Nachkommen erzielen kann.

Eine sehr häufig vorkommende Form ist das eiförmige Schuppenthierchen, Lepadella ovalis, *Müll.* Der Körper wird von einem weiten Panzer mantelartig umhüllt, der eine schildförmige Gestalt zeigt. Am Hinterrande ist derselbe halbkreisförmig ausgeschnitten und in diesem Ausschnitte ist der Fuß befestigt. Dieser ist ungefähr halb so lang als der Leib und besteht aus drei Gliedern, deren letztes zwei borstenförmige Fußklappen trägt, welche fast so lang sind, wie der Schwanz. Der Körper ist nach vorn stark halsartig verengt und trägt ein kleines Wimperorgan; die Augen fehlen. Das Thierchen ist $^1/_{15}$ mm lang.

Zu der letzten Familie dieser Gruppe gehört das Becher-Wappenthierchen, Brachionus urceolaris, *Müll.* Der harte, schildförmige Panzer, in welchen sich die Thiere ganz zurückziehen können, ist platt und hinten mehrfach ausgeschnitten und trägt am Vorderrande sechs kleine Spitzen. Auf dem Schlund-

Digitized by Google

kopf liegt ein Auge, welches deshalb Nackenauge genannt wird. Die Kiefer haben vier bis fünf kammförmige Zähne; der Magen hat zwei große, seitliche Ausstülpungen. Das große Räderorgan besteht aus zwei größeren Seitenlappen und mehreren dazwischen stehenden Höckern. Der lange Schwanz ist scharf abgegrenzt, quergerunzelt, ohne deutliche Glieder und endet mit einer breiten, aber kurzen Fußzange. Die Größe beträgt $^1/_3$ mm. Die Eier, welche das Thier mit sich herumschleppt, erreichen eine verhältnißmäßig sehr bedeutende Größe.

Die dritte Gruppe der Räderthiere umfaßt diejenigen, welche abwechselnd schwimmen und egelartig kriechen, weshalb ihr Fuß vielfach gegliedert ist; die langen Glieder können fernrohrartig in einander geschoben werden. Das bekannteste und am weitesten verbreitete dieser Thiere ist das gemeine Wirbelthierchen, Rotifer vulgaris, *Schrk.* (**Fig. 63**). Der Körper ist lang cylindrisch; die Farbe desselben ist röthlich. Das Räderorgan ist klein und wird beim Kriechen eingezogen, beim Schwimmen aber ausgebreitet. Vorn am Kopfe befindet sich ein Rüssel, der ausstülpbar ist und die beiden Augen trägt; unter demselben befindet sich ein langer, starker Fühler. Die Kiefer bilden eine zweizahnige Platte. Der Fuß ist fast von halber Körperlänge; seine einzelnen Glieder sind sehr tief ausgeschnitten und enden in zwei hakenartige Spitzen, womit sich das Thierchen beim Kriechen festheftet. Die Größe beträgt $^2/_3$ mm. Man hat dem Wirbelthierchen das Vermögen zugeschrieben, auszutrocknen und nach Tagen, ja Wochen und Monaten, wenn es befeuchtet wird, wieder aufzuleben.

Fig. 63.

Das gemeine Wirbelthierchen, Rotifer vulgaris, *Schrk.*

Wir müssen uns hier auf die Ausführung dieser wichtigsten Formen der Räderthiere beschränken. Der aufmerksame Beobachter wird im Aquarium noch zahlreiche andere Arten entdecken, die er jedoch auf die oben beschriebenen Hauptformen wird zurückführen können.

Erwähnen will ich noch, daß wir häufig den Räderthieren ähnliche Geschöpfe mit cylindrischem, wurmförmigem Körper und einem kurzen Gabelschwanz beobachten. Sie unterscheiden sich von den Räderthieren jedoch leicht durch das Fehlen des Räderorgans und das Vorhandensein eines Wimperüberzuges an der Bauchseite. Außerdem fehlt der Schlundkopf mit

den Kiefern. Es ſind Wimperfiſchchen, welche von einigen Forſchern allerdings zu den Räderthieren geſtellt werden, von andern jedoch für Strudelwürmer erklärt ſind. Am häufigſten kommen vor: das gelbliche Wimperfiſchchen, Ichthydium podura, *Müll.*, und das auf dem Rücken borſtentragende Borſtenthier, Chaetonochus larus, *Müll.*

Die Blutegel.

Die Würmer ſtellen für das Süßwaſſeraquarium ein beträchtliches Contingent. Theils leben ſie im Grunde verborgen und bohren ſich nur von Zeit zu Zeit daraus hervor, theils bewegen ſie ſich ſchlängelnd auf der Oberfläche deſſelben umher oder ſchwimmen auch wohl durch das Waſſer dahin. Unter ihnen zeichnet ſich vor Allem der bekannte Blutegel mit ſeinen Verwandten aus. Er gehört zu den höchſtorganiſirten Würmern, zur Klaſſe der Ringelwürmer, Annelides, welche diejenigen Würmer umfaßt, die einen ſegmentirten Körper mit Gehirn, Schlundring, Bauchganglienkette und Blutgefäßſyſtem beſitzen; ſie bilden die Unterklaſſe der Scheibenträger, Discophori oder Hirudinei, deren gemeinſame Merkmale darin beſtehen, daß der Körper kurz geringelt iſt und keinen beſonders geſtalteten Kopfabſchnitt und Fußſtummel, dagegen eine endſtändige, ventrale Haftſcheibe beſitzt, und daß die Thiere meiſt hermaphroditiſch ſind und auf anderen Thieren ſchmarotzen.

Die wichtigſte Art iſt der mediziniſche Blutegel, Hirudo medicinalis, *L.* (**Fig. 64**), welche von Moquin-Tanton wieder in verſchiedene Arten aufgelöst iſt, und deren Abart der ungariſche Blutegel, Hirudo officinalis, *Sav.* Der mediziniſche Blutegel hat eine körnelige, rauhe Haut. Auf dem Rücken iſt er olivengrün, oft ins Schwärzliche oder Bräunliche fallend, mit ſechs parallelen, roſtrothen oder gelblichroſtrothen Längsſtreifen, welche mit vielen kleinen, ſchwarzen Punkten und Flecken verſehen ſind. Der Bauch iſt grünlichgelbweiß mit ſchwarzen, wolkigen Flecken, der Körperrand reingelb. Der ungariſche Blutegel unterſcheidet ſich von ihm dadurch, daß er ungefleckt iſt und keine körnige, ſondern eine glatte Oberfläche beſitzt.

Der Körper iſt länglich, auf der Oberſeite etwas gewölbt, auf der Unterſeite abgeflacht, nach den Enden zu verſchmälert. Die Seiten bilden einen ſcharfen Rand und erſcheinen dadurch bei der Zuſammenziehung gekerbt. Er beſteht aus 95 deutlichen Ringen, welche durch dünne Haut mit einander

verbunden ſind. Der Kopf iſt durch keine Einſchnürung von den übrigen Segmenten getrennt. Die vier erſten Kopfſegmente bilden die löffelförmige Oberlippe, welche nicht nur, indem ſich der halbmondförmige vordere Ring zuſammenlegt, als Taſtorgan und zum Verſchließen der Mundöffnung dient, ſondern auch durch eine eigenthümliche Bewegung vorübergehend zu einer Haftſcheibe umgewandelt werden kann, mit der das Thier ſich feſtheftet und dadurch die Fortbewegung vermittelt.

Fig. 64.

Der mediziniſche Blutegel, Hirudo medicinalis, *L.*

Die drei vorderen Ringel, ſowie der fünfte und achte, tragen die zehn paarigen Augen, welche in Form eines Hufeiſens ſtehen und ſchwarz und glänzend ſind.

Am hinteren Körperende liegt die abgeſchnürte Fußſcheibe, welche eine halblinſenförmige, vorn convexe Scheibe bildet und vorzugsweiſe als Haft- und Bewegungsorgan dient. Will der Blutegel ſich mit der Fußſcheibe feſtheften, ſo zieht er den Rand ein, ſo daß der mittlere Theil in Form eines Wulſtes vortritt und ſich feſt an den Gegenſtand anlegt; alsdann ſchiebt ſich

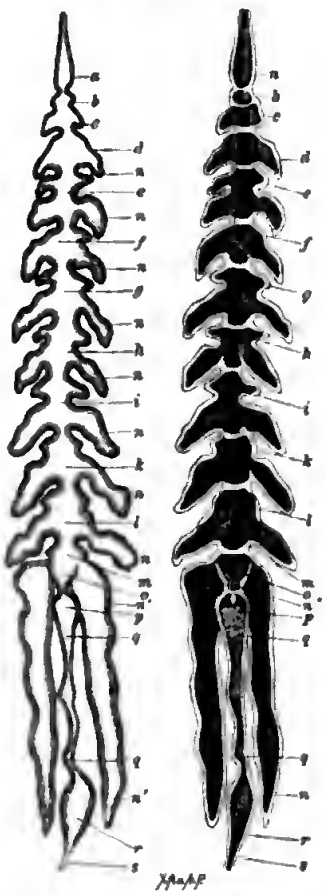
auch der Rand vor. Durch die innige Berührung, hauptſächlich auch wohl dadurch, daß der mittlere Theil ſich wieder in die Höhe zieht und einen luftleeren Raum bildet, haftet der Saugnapf ſo feſt, daß der Körper des Thieres in das Waſſer hineinragt und ſich mit dem Kopfende frei nach allen Seiten drehen und wenden kann. Will der Blutegel ſich fortbewegen, ſo ſaugt er ſich mit der Mundſcheibe feſt, krümmt alsdann den Körper, bis ſich die Fußſcheibe unmittelbar hinter der Mundſcheibe befindet, heftet ſich mit dieſer feſt und ſtreckt ſich alsdann, nachdem die Mundſcheibe losgelaſſen hat, um, wenn der ganze Körper nach Möglichkeit verlängert iſt, ſich mit letztern wieder feſtzuheften und die Fußſcheibe nachzuziehen. Schneller als an feſten Gegenſtänden bewegt ſich der Blutegel durch das Waſſer. Mit Hülfe ſtarker Muskeln, welche vom Rücken nach dem Bauche zu verlaufen, zieht er den Körper zuſammen, ſo daß er eine mehr flache Geſtalt zeigt. Indem er alsdann die Seitenränder abwechſelnd etwas neigt, gleitet er durch zwei oder drei ſchnell mit einander wechſelnde, wellenförmige Krümmungen leicht und zierlich und dabei mit verhältnißmäßiger Schnelligkeit durch das Waſſer.

Die Mundöffnung iſt dreieckig und führt in eine ebenfalls dreieckige Mundhöhle, in welcher die drei Kieferplatten liegen. Letztere ſind Abſchnitten einer Kreisſäge ähnlich, deren gezähnter Rand nach vorn gewandt iſt. Jeder Kiefer trägt 60 kleine, äußerſt ſcharfe Zähnchen. Die Kiefer werden, indem der Mund vorgeſtreckt wird, auch nach Art einer Kreisſäge bewegt und ſchlagen ſcharfe, aber leicht vernarbende Wunden in die Haut des Menſchen. Die Mundhöhle führt durch eine ebenfalls dreieckige Oeffnung in den länglichen, muskulöſen Schlund, der mit einer engen, kreisförmigen Oeffnung in den Magen mündet. Dieſer erhält dadurch eine eigenthümliche Geſtalt, daß er, wie alle inneren Organe, an der Ringelung des Körpers Theil nimmt. Er zerfällt durch Einſchnürung in elf Abtheilungen (**Fig. 65**, b—m). Die erſte derſelben iſt die kleinſte und hat keine ſeitlichen Ausſtülpungen. Die Abtheilungen nehmen bis zur ſechsten allmälig an Größe zu; die ſechste und ſiebente haben gleiche Größe, während die vier letzten die größten ſind. Von der zweiten an tragen ſie ſämmtlich an jeder Seite einen Blindſack (Fig. 65, n). Dieſe Blindſäcke nehmen bei jeder folgenden Abtheilung an Größe zu und erreichen bei der elften eine ſehr bedeutende Länge. Die elfte Magenabtheilung geht trichterförmig (o) in den Dünndarm (r) über, welcher mit einer geringen Erweiterung beginnt, einige leichte Biegungen macht und in den eiförmigen Dickdarm (r) übergeht, der ſich nach außen am Grunde des hinteren Saugnapfes öffnet.

Das Blutgefäßſyſtem beſteht aus vier größeren Stämmen, von denen eins auf dem Rücken, eins am Bauche und zwei zu beiden Seiten liegen.

Zahlreiche Aeſte zweigen ſich nach den Seiten ab. Nach R. Leuckart iſt dies complicirte Syſtem aus der Umbildung der Leibeshöhle in gefäßartige Stämme hervorgegangen, weshalb auch Organe, welche der Leibeshöhle angehören, in Bluträumen eingeſchloſſen liegen.

Fig. 65.



Der Darmkanal des Blutegels.

Das Nervenſyſtem ſteht auf einer ziemlich hohen Stufe der Ausbildung und beſteht aus zwei Syſtemen. Das eine bildet ein Gehirn, welchem ſich ein durch Ganglienſtränge mit ihm verbundenes unteres Schlundganglion anfügt. Von ihnen zweigen ſich die Nerven für die Sinnesorgane und die Muskeln des Kopfes und der Mundſcheibe ab. Darauf folgt ein Bauchganglienſtrang, von dem jedes Ganglion jederſeits zwei Aeſte abgiebt, während von den letzten jedoch zahlreiche Nerven ausſtrahlen, welche die Fußſcheibe verſorgen. Das zweite Syſtem iſt ein Eingeweidenervenſyſtem und beſteht aus einem am Magen entlang laufenden Nervenſtamm. Von Sinnesorganen beſitzt der Blutegel die ſchon oben erwähnten Augen, welche paarweiſe auf den vorderen Kopfringeln liegen und Pigmentflecke mit lichtbrechendem Körper und Sehnerv darſtellen. Außerdem hat Leydig auf den Kopfringeln noch ungefähr 60 becherförmige Gruben aufgefunden, in denen er große, helle Blaſen beobachtete, zu denen ein mit einem feinen Härchen endigender Nerv tritt. Es iſt zweifelhaft, welchem Sinne dies Organ dient.

Beſondere Reſpirationsorgane fehlen vollſtändig, und die Athmung geſchieht durch die Haut. Diejenigen Organe, welche man früher für Athemorgane gehalten hat, ſind Drüſenſchläuche, welche ein in der Luft ſchnell erhärtendes zähes Secret abſondern, das bei der Eierablage zur Bildung eines Cocons dient. Außerdem finden ſich noch kleinere, einfache Drüſen unter der Haut, welche eine feinkörnige, die Haut überziehende Flüſſigkeit hervorbringen. Dieſer Schleim ermöglicht es dem Blutegel, eine Zeitlang außerhalb des Waſſers zuzubringen; denn ſobald ſein Körper trocken wird, ſtirbt er ſchnell.

Die Thiere ſind Zwitter. Die männliche Geſchlechtsöffnung liegt vor der weiblichen zwiſchen dem 24. und 25. Ringel, während letztere ſich zwiſchen dem 29. und 30. Ringel befindet.

Im erwachſenen Zuſtande zeigen ſie eine Länge von 17$^{cm.}$ und bringen ihr Alter auf zwanzig bis fünfundzwanzig Jahre. Sie häuten ſich oft, in der warmen Jahreszeit faſt alle vier Wochen, ſo daß wir faſt immer Thiere im Aquarium beobachten können, welche die zarte, abgeſtoßene Haut am hinteren Saugnapf noch mit ſich herumſchleppen. Erſt im dritten Jahre ſind die jungen Thiere für den mediciniſchen Gebrauch geeignet und im neunten Jahre erwachſen und fortpflanzungsfähig. Im Frühling findet die Begattung ſtatt. Will der Blutegel ſeine Eier ablegen, ſo verläßt er ſein naſſes Element und begiebt ſich aufs Trockene. In der Freiheit legt er oft weite Strecken zurück, um feuchte, lockere Erde aufzuſuchen; in derſelben legt er alsdann ein lockeres, ſchwammiges Cocon, welches 12—16 Eier enthält, wie wir es Fig. 64 im Vordergrunde abgebildet ſehen. Dieſe Cocons werden nicht, wie man das früher glaubte, im Fruchthalter gebildet und beim Austritt durch Luftblaſen ausgedehnt, auch die Subſtanz nicht durch den Mund ausgegoſſen, ſo daß ſie die Eier umfließen und dann erhärten, ſondern ſie entſtehen auf folgende Weiſe. Die in der Nähe der weiblichen Geſchlechtsöffnung in großer Menge liegenden Drüſenſchläuche ſondern zur Zeit der Eierablage ihr Secret in beträchtlicherer Menge ab, ſo daß ſich an dieſem Theile des Körpers ein Gürtel von klebriger Flüſſigkeit bildet. Indem das Thier nun ſeinen Körper ruckweiſe hin- und herbewegt, erhält dieſelbe eine ſchaumige Beſchaffenheit. Alsdann legt der Blutegel ſeine Eier in dieſe Schaummaſſe und zieht den vorderen Körpertheil rückwärts aus dem Gürtel heraus. Die beiden Oeffnungen des Gürtels ſchließen ſich bald, ſo daß ein eiförmiges Cocon gebildet wird, in deſſen Innern die Eier liegen. Die Größe der Cocons richtet ſich nach der Größe der Blutegel und erreicht bei beſonders großen Thieren ſogar 3$^{cm.}$

Nach zwei bis vier Monaten kommen die jungen Thierchen zum Vorſchein, und zwar aus jedem Cocon 6—18 Junge. Sie haben ganz die Geſtalt der alten und beſitzen auch bereits die vollſtändige Ringelzahl, ſo daß ſie alſo keine Metamorphoſe durchlaufen. Sie wachſen ſehr langſam, wie auch ſchon daraus hervorgeht, daß ſie erſt mit dem fünften Jahre erwachſen ſind.

In der Gefangenſchaft ſind die Blutegel verſchiedenen Krankheiten unterworfen. Es ſind dies die Knotenkrankheit, die Schleimkrankheit, der Hungertyphus und die Ruhr. Die Knotenkrankheit äußert ſich darin, daß der Blutegel ſchlaff iſt, ſich beim Drücken in der Hand nicht kugelig zuſammenzieht

und in der Haut unregelmäßige, knotige Verdickungen zeigt. Dieſe mehren ſich im weiteren Verlauf der Krankheit und nehmen in dem Maße zu, daß der Blutegel eine unnatürlich aufgedunſene, widerliche Geſtalt erhält. Die Krankheit endet mit dem Tode. Das Abſterben findet ſo langſam ſtatt, daß man oft Thiere beobachtet, deren eine Hälfte bereits verweſt iſt, während die andere noch Lebenszeichen von ſich giebt. Die Knotenkrankheit iſt ungemein anſteckend. Wenn ſie in einem Baſſin auftritt, werden ſämmtliche Blutegel deſſelben von ihr ergriffen, wenn ſie nicht ſogleich in ein anderes Baſſin verſetzt werden. Die Urſache der Krankheit ſcheint ſtarker Temperaturwechſel, Unreinigkeit, Schmutz, ſchlechtes oder hartes Waſſer oder Druck zu ſein.

Die Schleimkrankheit beſteht in einer ſchleimigen Abſonderung, die ſo überhand nimmt, daß der Blutegel in wenigen Tagen an Erſchöpfung ſtirbt. Sie iſt ebenfalls anſteckend. Die Urſache ſcheint darin zu liegen, daß das Waſſer Kalk oder andere Salze enthält; vielleicht kann auch Unreinigkeit und eine zu hohe Temperatur — über 20° C. — die Veranlaſſung ſein.

Der Hungertyphus tritt in ſehr verſchiedener Form auf. Der Blutegel kann über ein Jahr, ſogar zwei Jahre exiſtiren, ohne Nahrung zu ſich zu nehmen; über dieſe Zeit hinaus jedoch nicht. Den hungrigen Egel erkennt man daran, daß ſein Körper nicht voll und rund, ſondern ſchlaff iſt, die Seiten etwas oder völlig gerunzelt ſind und daß er beim Drücken in der Hand nur ein geringes Beſtreben zeigt, ſich zuſammenzuziehen. Der Tod tritt alsdann plötzlich ein. Im Aquarium beſteht die beſte Nahrung in Fröſchen. Ein mittelgroßer Froſch reicht für dreißig mittelgroße Blutegel aus. Man hat vielfach verſucht, die Blutegel mit Zuckerſaft und Honig zu füttern; allein dies hat ſich als ſehr nachtheilig erwieſen, wie ſchon daraus hervorgeht, daß, wenn dieſe Subſtanzen längere Zeit in dem Waſſer bleiben, die Blutegel ſterben.

Wenn die Thiere von der Ruhr ergriffen werden, ſo ſondern ſie eine rothgefärbte, ſchleimige oder dünne Flüſſigkeit durch den Mund und After ab. In den meiſten Fällen geſellt ſich nach einiger Zeit die Schleimkrankheit hinzu und die Kranken ſterben.

Sobald man Krankheitserſcheinungen wahrnimmt, muß man zunächſt die Urſache zu ergründen ſuchen und ſie beſeitigen. Namentlich iſt auf Reinlichkeit, weiches Waſſer und Vermeidung eines raſchen Temperaturwechſels zu ſehen. Gegen alle Krankheiten ſcheint das Pulver einer guten Holzkohle in das Waſſer geworfen ein gutes Schutzmittel zu ſein.

Uebrigens beſitzt der Blutegel eine ganz bedeutende Lebenszähigkeit. Nach Durondeau lebten acht Blutegel acht Tage ohne Nachtheil im ſtark luftverdünnten Raume. Vitet erzählt, daß ein Blutegel, der ohne Waſſer

unter der Luftpumpe gehalten wurde, erſt am fünften Tage ſtarb, während ein anderer, der ſich im Waſſer befand, als man ihn nach dreizehn Tagen herausnahm, ſich ganz munter und wohl zeigte. In Waſſerſtoffgas und Stickſtoff lebt der Blutegel 48 Stunden, in kohlenſaurem Gaſe 24 Stunden ohne Beſchwerde; in Waſſerſtoffgas ſogar 20 Tage. Morand ſah Blutegel acht Tage lang in Oel leben, und als ſie darauf ins Waſſer verſetzt wurden, ſchwammen ſie munter umher. In Wein lebt der Blutegel 20, in Branntwein 10—15 Minuten; in Weineſſig, je nach der Stärke, 6—8 Stunden. Ihr Uebelbefinden äußern die Blutegel durch Zuſammenziehungen des ganzen Körpers, wobei ſie die im Magen befindliche Flüſſigkeit durch den Mund von ſich geben.

Der mediziniſche Blutegel war ſchon im Alterthume bekannt, und früher in ganz Europa faſt überall verbreitet. Durch die fortſchreitende Kultur, welche die Sümpfe trocken legte, und das irrationale Wegfangen, ſowie den maſſenhaften Verbrauch in der Heilkunde iſt er jedoch an vielen Orten ausgerottet und findet ſich gegenwärtig vorzugsweiſe in größerer Menge in Frankreich, Ungarn und den Donaufürſtenthümern. Er lebt dort in den Sümpfen, Fiſchteichen und Gräben und liebt namentlich wärmere Gewäſſer. Wenn die Sümpfe oder Gräben austrocknen, kann er lange Zeit in feuchter Erde und unter feuchtem Mooſe ausdauern.

Der Blutegel liebt in den Gewäſſern diejenigen Stellen, an denen der Waſſerſtand ſeicht iſt, die Ufer dagegen ſich ziemlich ſteil erheben. In dem Ufer hält er ſich auf und kommt, ſobald das Waſſer ſtärker bewegt wird, hervor. Um die Blutegel zu fangen, begeben ſich die Leute mit entblößten Beinen in das Waſſer, bleiben aber dicht am Ufer und beunruhigen das Waſſer durch leichtes Plätſchern mit der Hand. Die Blutegel ſchwimmen alsdann heran, werden mit der Hand ergriffen und in ein Gefäß geworfen. In künſtlich angelegten Blutegelzüchtereien, wie in der von Stölter in Hildesheim, ſind die Teiche nur ſchmal (10 Fuß breit), ſo daß leicht Bretter über ſie gelegt werden können, auf denen ſich die Fänger befinden. Die durch Beunruhigung des Waſſers in großer Zahl heranſchwimmenden Blutegel werden mit einem kleinen, einen Fuß im Durchmeſſer haltenden Netze gefangen. Die Stölter'ſchen Blutegelteiche ſind ſo ſtark bevölkert, daß der Fänger nicht wagen darf, mit entblößten Beinen in die Teiche zu gehen, da ſich in wenigen Minuten ſo viele Blutegel an die Beine geſetzt haben würden, daß der Mann einen bedeutenden Blutverluſt erlitte, vielleicht rettungslos verloren wäre.

Die Feinde der Blutegel ſind namentlich die Schwimmkäfer (Dytiscus marginalis, *L.*) mit ihren Larven; dann verſchiedene Waſſervögel, wie Gänſe,

Digitized by Google

Enten und auch der Storch; die Schweine durchwühlen die Ufer und freſſen Blutegel und Cocons.

Früher hat man dem Blutegel die Fähigkeit zugeſchrieben, die Veränderung in der Witterung anzuzeigen und betrachtete ihn, wie noch jetzt den Laubfroſch, als Wetterpropheten. In einigen Gegenden Frankreichs ſollen die Landleute deshalb Blutegel in einer Flaſche, deren Boden mit Erde bedeckt war und worin ſich eine kleine, hölzerne Leiter befand, gehalten haben. Wenn der Blutegel gegen die Feuchtigkeit der Luft ziemlich unempfindlich iſt, ſo iſt er gegen die Electricität um ſo empfindlicher und ſoll durch ſeine Unruhe ein Gewitter mit Sicherheit vorausſagen.

Der eigentliche Nutzen des Blutegels beſteht bekanntlich in ſeiner Anwendung in der Heilkunde. Er ſaugt ungefähr doppelt ſo viel Blut, als ſein eigenes Gewicht beträgt. Soll er zu ſaugen aufhören, ſo genügt es, wenn man ihn mit Eſſig betupft oder etwas Kochſalz aufſtreut. Hat er ſich vollgeſogen, ſo zehrt er zwölf bis achtzehn Monate an dem aufgenommenen Blutvorrath, obgleich er ſchon nach vier Monaten, wenn ihm die Gelegenheit gegeben wird, wieder neuen Vorrath zu ſich nimmt.

Die Bedeutſamkeit des Blutegels lernt man aus folgenden Angaben kennen. Früher wurden in Frankreich gegen 30 Millionen jährlich eingeführt und ungefähr ebenſo im Lande ſelbſt gefangen und gezüchtet. Die Pariſer Hoſpitäler gebrauchten allein jährlich fünf bis ſechs Millionen Stück, ſo daß über 1700 Centner Blut durch Blutegel jährlich vergoſſen wurden. Der Verbrauch des Thieres in London belief ſich auf ungefähr ſieben Millionen. Gegenwärtig iſt allerdings die Blutentziehung durch Blutegel in der Heilkunde nicht mehr ſo gebräuchlich als früher; dennoch iſt der Verbrauch noch ſehr bedeutend, wie aus folgenden Angaben, die ich nebſt anderen ſchätzbaren Mittheilungen über Blutegelzucht dem Beſitzer des Blutegelzucht-Etabliſſements in Hildesheim, wohl dem größten in ganz Deutſchland, Herrn C. Stölter verdanke. Darnach belief ſich der Verkauf dieſes Etabliſſements im Jahre 1876 auf 3,921,200 Stück. Davon wurden verſendet:

a. an die Apotheken Deutſchlands incl. Elſaß-Lothringen, der Schweiz, Belgiens, Hollands, Nordfrankreichs, Oeſterreichs und an kleinere Blutegelhandlungen genannter Länder . . . . . 2,633,850 Stück.

b. überſeeiſch:

1)	an Exporteure, Schiffskapitäne in Hamburg, Bremen, Antwerpen, Amſterdam, Havre u. ſ. w.	321,000 „
2)	direkt nach Dänemark, Schweden und Norwegen	70,000 „
3)	direkt nach England	50,000 „

4) direkt nach Amerika . . . . . 468,000 Stück.
5) „ „ Süd- und Mittelamerika . . . . . 317,000 „
6) „ „ verſchiedenen überſeeiſchen Ländern:
Aegypten, Cap der guten Hoffnung u. ſ. w. . 31,000 „

Im Handel unterſcheidet man den ungariſchen oder grünen und den grauen oder nordiſchen Blutegel. Der erſtere, leicht an ſeiner grünen Farbe kenntlich, zeichnet ſich durch raſches Anſaſſen und ſchnelles Saugen aus, verliert aber dadurch an Werth, daß er nur eine geringe Menge Blut zu ſich nimmt und die Nachblutung nicht ſo anhaltend und kräftig iſt; wie er auch ſeiner großen Lebhaftigkeit und Empfindlichkeit wegen mehr Krankheiten ausgeſetzt iſt. Der graue Blutegel zerfällt wieder in den ruſſiſchen und deutſchen. Beide ſind ſchwer von einander zu unterſcheiden; der deutſche iſt etwas dunkler gefärbt und rauher anzufühlen. Er iſt bei der Anwendung etwas langſamer; dafür ſaugt er aber eine größere Menge Blut, iſt weniger Krankheiten ausgeſetzt und der zäheſte von allen. Während beim Transport nach Südamerika von den anderen Arten 60% ſtarben, hat Stölter beim deutſchen Blutegel nur einen Verluſt von 4%. Aus einer Vermiſchung des grauen und grünen Blutegels iſt der braune hervorgegangen, der in der Heilkunde vorzugsweiſe gut verwendbar iſt, indem er die guten Eigenſchaften beider vereint, obwohl er doch nicht ſo zähe iſt, als der deutſche. Er wird namentlich in Frankreich gezogen.

Der Blutegelhandel war früher ein Hauſirhandel. In Rackwitz in Poſen und in den Vierlanden waren große Stapelplätze, von denen die Hauſirer ihre Blutegel holten und in Beuteln umherführten. Seitdem jedoch die Communication eine andere geworden iſt, auch der Blutegel in Polen ausgeſtorben iſt, hat ſich der Handel vollſtändig geändert. Von großem Einfluß darauf war die Gründung des Stölter'ſchen Etabliſſements im Jahre 1840, indem dadurch dem immer entſchiedener hervortretenden Mangel an deutſchen Blutegeln abgeholfen und der Handel reorganiſirt wurde. Bald nahm das Geſchäft einen ſolchen Aufſchwung, daß die Quantität der ſelbſtgezogenen Blutegel nicht mehr ausreichte und Verbindungen mit an Blutegel reichen Ländern angeknüpft werden mußten. Aber die Blutegel aus den Urſprungsländern trafen in mehr oder weniger verletztem Zuſtande ein, da ſie, ehe ſie auf den Transport kamen, ſchon wochenlang im Beſitz der Fänger geweſen, die ſie geradezu widernatürlich behandelten, und dann noch obendrein in Beuteln verſandt wurden. Es wurden deshalb Conſervirungsteiche erbaut, in welchen die Blutegel, nachdem ſie vom Transport kamen und ſortirt waren, gebracht wurden, um darin 1 bis 1½ Jahre zuzubringen, ehe man ſie verſandte. Statt der Verſendung in Beuteln kam Stölter auf den

Gedanken, die Thiere in Thonröhren, welche an beiden Enden offen ſind, einzupacken, indem er ſchichtweiſe Blutegel und eine geeignete Moorerde abwechſeln ließ und die Röhren in Schachteln legte. Dieſe Verſendungsweiſe hat ſich ſehr gut bewährt. Die Verſendung nach Süd-Amerika geſchieht in Kübeln von $1^3/_4$ Fuß Durchmeſſer und ungefähr 1 Fuß Höhe. Dieſelben werden mit einer ſich feucht erhaltenden Erdmaſſe, aus Thon und Torf beſtehend, gefüllt und zunächſt mit einem Einſatzdeckel geſchloſſen, in dem ſich einige durch Blechſiebe geſchloſſene Löcher befinden, um Luft zuzuführen. Dann iſt der Kübel nochmals durch einen feſten Deckel geſchloſſen, um das Seewaſſer abzuhalten. Die Kübel müſſen auf das Verdeck geſtellt und möglichſt gegen das Seewaſſer, namentlich aber gegen die Sonne geſchützt werden.

Will man Blutegel züchten, ſo muß man ihnen andere Nahrung geben als ſonſt. Denn das Blut kaltblütiger Thiere reicht allerdings zu ſeiner dürftigen Ernährung hin, läßt aber kein kräftiges Wachsthum und üppige Entwickelung aufkommen. F. Stölter hat ſechs Jahre hindurch bereits herangewachſene Blutegel in einem beſonderen Teiche nur mit dem Blute kaltblütiger Thiere erhalten, während welcher Zeit ſie jedoch an Größe und Kräftigkeit nur wenig zunahmen; wogegen in einem Teiche, wo jungen Blutegeln Gelegenheit geboten wurde, ſich vom Blute warmblütiger Thiere zu ernähren, die Thiere in der Hälfte der Zeit größer und kräftiger wurden, als die waren, welche im bereits größeren Zuſtande zur Beobachtung in einem beſonderen Teiche mit dem Blute kaltblütiger Thiere erhalten wurden.

Die Krebsegel.

Wir haben eine Sendung Flußkrebſe für das Aquarium erhalten und ſind beſchäftigt, dieſelben in das für ſie beſtimmte Baſſin zu ſetzen. Da bemerken wir an den Augen eines dieſer Thiere einen ſchmutzig gelben Wurm, welcher mit Hülfe eines endſtändigen Saugnapfes ſo feſt haftet, daß wir ihn nur mit Mühe ablöſen können. Wir unterſuchen die übrigen Krebſe ſorgfältig, ob wir nicht noch einige dieſer Thiere entdecken können, und unſere Mühe wird belohnt. An der Vorderſeite des Hinterleibes, am Grunde der Fühler, ſeltener auf dem Rücken und den Gelenken, finden wir noch mehrere dieſer Schmarotzer in verſchiedenen Größen von 5—12^{mm} Alle haben ſich mit dem Saugnapfe am Hinterende des Körpers feſtgeſogen; wollen ſie ihren

Ort verändern, ſo bewegen ſie ſich nach Art der Spannerraupen, indem ſie den Körper gerade ausſtrecken, ſich mit dem Munde feſthalten, den Hinterleib nachziehen und den hinteren Saugnapf unmittelbar hinter den Mund aufſetzen, um dann den Körper wieder auszuſtrecken u. ſ. w. Bringen wir die Thiere in ein Gefäß mit Waſſer, ſo können wir ſie monatelang am Leben erhalten, vorausgeſetzt, daß wir daſſelbe täglich erneuern. Wir beobachten alsdann, daß ſie nicht die Fähigkeit haben zu ſchwimmen. Sobald ſie ins Waſſer kommen, fallen ſie zu Boden und ſaugen ſich dort feſt. Nur wenn wir ſie ſo vorſichtig hineinſetzen, daß der hintere Saugnapf ſich an der Oberfläche befindet, bleiben ſie an derſelben hängen, fallen aber hinab, ſobald derſelbe untergetaucht wird. Außerhalb des Waſſers können die Thiere nicht leben. Nehmen wir ſie aus demſelben heraus, ſo kommen ſie bereits dem Tode nahe, wenn ſie abgetrocknet ſind, und erholen ſich, wenn ſie wieder befeuchtet werden, erſt nach längerer Zeit; ſetzen wir ſie jedoch im abgetrockneten Zuſtande auch nur eine Minute der Luft aus, ſo ſterben ſie. In ihrem Elemente beſitzen ſie dagegen eine gewaltige Lebenszähigkeit. Starke Verletzungen verwachſen nach kurzer Zeit, und abgeſchnittene Stücke bewegen ſich noch 24 Stunden lang. Dieſe Thiere leben vorzugsweiſe von dem Blute der Krebſe, ſaugen jedoch auch deren Eier aus und verzehren andere kleine Thiere, namentlich ihres Gleichen, indem ſie ſie unzerſtückelt verſchlingen.

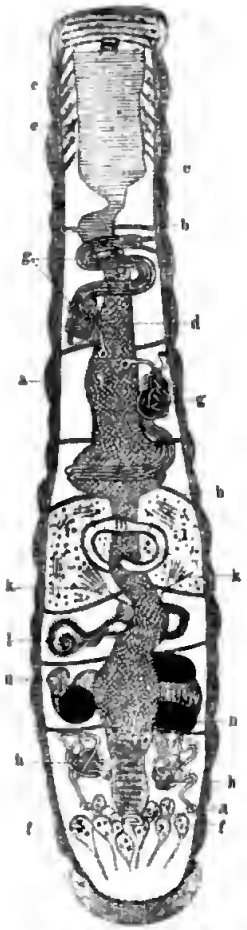
Wir kennen zwei Arten dieſer Paraſiten, die ſich ungemein ähnlich ſehen, Röſel hat bereits 1755 die Thiere beobachtet (Inſektenbeluſtigungen, III. Th. pag. 327—328. Taf. 59. Fig. 19—22). Im Jahre 1819 ſtellte Aug. Odier genaue Unterſuchungen über ſie an, hielt jedoch beide Arten für ein und dieſelbe (Mémoires de la Soc. d'hist. nat. de Paris 1823. Tom. I, pag. 70—78, Pl. IV.). Erſt Henle (Archiv für Anatomie und Phyſiologie 1853. pag. 574—608, Taf. XIV) trennte beide Arten und gab der größeren, überall auf dem Körper vorkommenden, den Namen Branchiobdella parasita, *Henle*; während die kleinere, 3—7^{mm} lange und vorzugsweiſe auf den Kiemen lebende den von Odier aufgeſtellten Namen Branchiobdella Astaci, *Od.*, behielt.

Der Körper der Krebsegel iſt rundlich geſtreckt und ungleich geringelt. Die Körperwandung enthält verhältnißmäßig ſehr große Längs- und Quermuskeln. Von letzteren hat der große Krebsegel in einem mittleren Körperringe gegen zwanzig, der kleine nur zwölf. Die Oberfläche der vorderen Segmente, namentlich der Rand des Kopfes, trägt Bündel von hellen, ſtarren Haaren, welche bei dem kleinen Krebsegel kurz und kaum bemerkbar ſind. Dieſelben ſcheinen vorzugsweiſe als Taſtorgan zu fungiren.

Vorn am Kopfe befindet ſich ein vom Mundſegment abgeſetzter Kopflappen, welcher mit Papillen bedeckt iſt, aber keine Saugſcheibe bildet. Der

Verdauungskanal beginnt mit der ovalen Mundöffnung, welche von zwei Lippen eingefaßt wird. Dieselbe ist sehr weit und stark ausdehnbar, so daß sie als Saugnapf fungiren kann. Der Schlund (**Fig. 66**, c) bildet einen weiten, mit starker Muskelwandung versehenen Sack, welcher durch schräg nach hinten laufende Muskelfasern (e) an der Körperwand befestigt ist. In seinem Innern befinden sich die beiden gleichgestalteten und übereinander liegenden Kiefer, welche bei dem großen Krebsegel ein gleichschenkliches Dreieck mit einem großen, mittleren und je drei kleinen, seitlichen Zähnen darstellen, während sie bei dem kleinen Krebsegel eine fast viereckige Gestalt haben und zwei große, seitliche und vier kleinere, mittlere Zähne tragen. Bei seinem Uebergange in den Darm (d) verengt sich der Schlund stark. Der Darm zerfällt in ebenso viele Abschnitte, als der Körper Ringel hat, und ist in ununterbrochenen kräftigen Contractionen begriffen. Die innere Oberfläche des dem After zunächst liegenden Darmabschnitts ist mit Flimmerhaaren bedeckt. Der After mündet über der am Hinterende liegenden Haftscheibe. Die äußere Oberfläche des Darms ist mit einer dunkelgefärbten Zellenschicht umkleidet, deren Function unbekannt ist. An der Grenze je zweier Segmente, mit Ausnahme der Grenze des Kopfsegmentes, finden sich Scheidewände, Dissepimente oder Septa (b), welche die Organe des einen Segmentes vollkommen von den Organen des folgenden trennen.

Fig. 66.



Der Krebsegel, Branchiobdella Astaci, *Od.*

Das Blutgefäßsystem stellt einen vollständigen Kreislauf dar. Es besteht aus einem Rücken und einem Bauchstamme, welche durch seitliche Lagen mit einander in Verbindung stehen. Der zwischen den äußern Dissepimenten des vierten und fünften Segmentes liegende Abschnitt des Rückengefäßes muß als Herz bezeichnet werden, da er allein pulsirt.

Das Nervensystem besteht aus einem Schlundring, an den sich ein Bauchstrang anschließt, welcher aus einem doppelten, eng zusammenliegenden Nervenfaden mit je neun Ganglien besteht, von denen an der Unterseite je drei Nerven jederseits ausstrahlen. Auch der feinere Nervenfaden, welchen Faivre neben den Hauptfäden bei den Blutegeln nachgewiesen hat, fehlt hier nicht.

Eigenthümliche Bildungen sind die sogenannten Segmentalorgane (g, h), von denen wir vier im Körper der Krebsegel finden. Dieselben bilden vielfach gewundene, auf ihrer Innenfläche mit Wimperhärchen besetzte Kanäle, welche eine doppelte Wandung besitzen und an ihrem einen Ende ein mit lebhaft schwingenden Wimpern bedecktes, obertassenförmiges Mundstück besitzen. Sobald irgend welche feste Theile vor dasselbe kommen, werden sie aufgenommen und durch den Kanal weiter befördert. Wir müssen es also für ein Excretionsorgan halten, dazu bestimmt, alle unbrauchbaren Stoffe zu entfernen.

Die Thiere sind Zwitter. Die männlichen Organe liegen im sechsten, die Ausführungsöffnung im siebenten Segmente, während die Eier bereitenden Organe mit ihren Ausführungsgängen im achten Segmente liegen. Trotzdem findet jedoch eine gegenseitige Begattung statt. Das befruchtete Weibchen legt Eier, welche von einer festen, chitinähnlichen Schale bekleidet werden. Dieselbe wird wahrscheinlich von den Drüsen gebildet, welche zahlreich in der Körperwandung liegen und die in der Nähe der Ausführungsöffnungen bedeutend stärker ausgebildet sind. Die Eier werden mit einem Stiele festgeklebt und besitzen an der entgegengesetzten Spitze eine mit einem Deckel verschlossene Oeffnung, durch welche die Jungen ausschlüpfen.

Dem Krebsegel nahe verwandt ist eine andere Wurmart, der Fischegel, Piscicola geometra, *L.*, welche wir auf verschiedenen Süßwasserfischen finden. Der Körper ist kurz, flach, nach vorn etwas verjüngt und nicht einrollbar. Die Segmente des Körpers sind kurz geringelt, so daß drei Ringel auf ein Segment kommen. Außer der hinteren Haftscheibe, über welcher die Auswurfsöffnung liegt, bildet hier auch der Kopflappen mit dem Mundsegmente eine vordere, stark abgesetzte Haftscheibe, in deren Grunde die Mundöffnung liegt und auf der sich die Augen befinden. Die äußere Haut ist ungemein zart und wasserhell. Unter ihr befindet sich eine Zellenschicht, welche mit verschiedenfarbigem Pigment versehen ist. Theils ist es schwarz, theils rothbraun oder schmutzig gelb; auf der Rückenseite violett, am Kopfe grün. Unter der Haut liegen Ringe und Längsmuskeln.

Das Blutgefäßsystem ist auch hier vollständig geschlossen und besteht wie beim Krebsegel aus einem Rücken- und einem Bauchstrang, welche durch bogenförmige Aeste mit einander verbunden sind. Das Blut ist farblos.

Der Verdauungskanal beginnt mit dem in der Mitte der Kopfscheibe liegenden Munde, welcher eine Längsspalte mit wulstigen Rändern bildet. Derselbe führt in einen schlauchartigen Schlund, in dessen Inneren der Rüssel liegt, welcher sehr beweglich ist und beim Vorstrecken bis an die Kopfscheibe reicht. Hinter dem Rüssel erweitert sich der Schlund zu einem Vormagen, der, nachdem er sich wieder verengt hat, in den langgestreckten, weiten Magen

übergeht, an den ſich der dünne, mit vier Paaren von Blindſchläuchen beſetzte Darm anſchließt. Der erweiterte Enddarm öffnet ſich über der hinteren Haftſcheibe.

Athmungsorgane fehlen; von Excretionsorganen findet man vier Paare von Röhren, welche zur Seite des Rückengefäßes verlaufen und von denen immer zwei ſchlingenförmig in einander übergehen. Dieſe Röhren verſchmälern ſich während ihres Verlaufes und bilden zuletzt ein engmaſchiges Netzwerk.

Das Nervenſyſtem beſteht aus Gehirn und Bauchſtrang. Erſteres iſt aus zwei Ganglienmaſſen zuſammengeſetzt, welche durch ein den Schlund umlaufendes Band zuſammengehalten werden. Die Augenflecke auf der Haftſcheibe ſind einfache Pigmentanhäufungen ohne lichtbrechenden Körper und ohne zuführende Nerven.

Die Fortpflanzung geſchieht durch Eier. Beim Ablegen derſelben faugt ſich das Thier nach Leydig's Beobachtungen mit Fuß- und Kopfſcheibe feſt und krümmt ſich mit dem Vordertheil des Leibes hin und her. Bald erfolgt eine Anſchwellung des Gliedes, welches die Oeffnung der Geſchlechtsorgane enthält. Dort liegen eine Menge Drüſen, welche eine klebrige Maſſe abſondern, die durch entſprechende Drehungen des Körpers einen Ring um das Glied bilden. Nachdem die Eier innerhalb deſſelben abgeſetzt ſind, ſtreicht das Thier ihn ab. Die beiden Oeffnungen ſchließen ſich, ſo daß eine die Eier völlig verhüllende Kapſel entſteht, welche anfangs weiß und weich iſt, bald aber erhärtet und braun wird. Unter ihrem Schutze findet die Entwickelung der Eier ſtatt. Die aus der Eikapſel ausſchlüpfenden Jungen durchlaufen keine Metamorphoſe, ſondern ſind den alten Thieren völlig gleich.

Vorzugsweiſe auf Mollusken finden wir noch einen anderen Rüſſelegel, die Clepsine, von der mehrere Arten vorkommen. Der Körper iſt breit und zuſammenrollbar. Die Mundſcheibe iſt wenig abgeſetzt und trägt in ihrem Grunde den Mund. Der Körper iſt ſegmentirt, und zwar gehen meiſt drei Ringel auf ein Segment. Augen kommen in verſchiedener Anzahl, von 1—4 Paaren vor.

Clepsine complanata, *L.*, iſt olivenbraun mit dunkelbraunen Punkten und Längsreihen von ſchwarzbraunen und gelben Flecken. Sie hat drei Paar Augen, von denen die des erſten Paares getrennt ſind, und ſechs Paar Magenblindſäcke. Ihre Größe beträgt 16$^{mm.}$ und ſie nimmt ihren Wohnſitz namentlich gern auf der Tellerſchnecke. Eine andere Art, die ebenfalls auf Waſſerſchnecken lebt, iſt Clepsine bioculata, *Mull.* Die Farbe iſt blaßgrünlich mit bräunlichen Punkten und nur zwei Augen, hinter denen ſich ein

gelber Fleck befindet. Ihre Größe beträgt nur 12mm. Die ſchöne, grüne, ſchwarzgelb gezeichnete Clepsine marginata beſitzt dagegen vier Augen und lebt an Froſchlarven und Fiſchen.

Intereſſant iſt die Brutpflege, welche wir bei dieſen Thieren finden. Die Clepſinen legen ihre Eier in einem oder mehreren Haufen an Waſſerpflanzen und ſetzen ſich wie brütend darüber. Mit den Eiern tritt, ähnlich wie bei den Cyclopiden, zugleich eine kittartige Maſſe mit aus, welche an der Oberfläche gerinnt und einen Sack bildet, welcher die Eier und ſpäter die Jungen umhüllt. Bei einigen Arten iſt dieſer Eierſack am Körper des Weibchens befeſtigt, ſo daß es denſelben mit ſich herumſchleppt. Wenn die jungen Thiere das Ei verlaſſen, ſo ſaugen ſie ſich am Bauche der Mutter feſt und dieſe behütet ſie mit der größten Sorgfalt, obgleich es ihr keine geringe Anſtrengung verurſacht, ſich mit einer Laſt von 30—80 jungen Thieren fortzubewegen. Stören wir das Thier, ſo ſchlägt es ſorgfältig die Ränder ſeines platten Leibes um die junge Brut, damit beim etwaigen Reißen der umhüllenden Haut keines derſelben verloren gehe. Sobald die Jungen ſoweit erwachſen ſind, daß ſie ein ſelbſtändiges Leben führen, ſprengen ſie das Häutchen und eilen unter ſchlängelnden Bewegungen davon, um ein Nährthier aufzuſuchen.

Die Fadenwürmer.

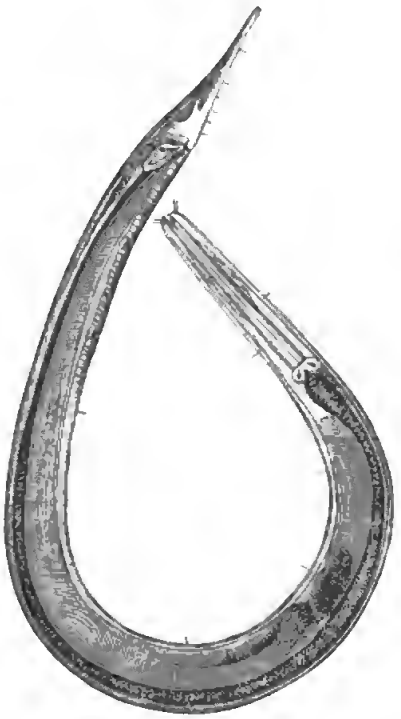
In dem ſandigen Grunde des Aquariums, auf Steinen und Waſſerpflanzen, ſowie zwiſchen den grünen Algen, welche ſich hier und da angeſunden haben, bemerken wir bei aufmerkſamer Betrachtung verſchiedene kleine Würmchen. Es ſind Fadenwürmer, Nematodes, welche ſich durch ihren langgeſtreckten, fadenförmigen Körper mit Mund und Darmkanal von den übrigen Ordnungen der Würmer unterſcheiden. Während die meiſten Fadenwürmer Paraſiten ſind, führen die von uns beobachteten ein freies Leben.

Muſtern wir die Thierchen, von denen hier mehrere beiſammenſitzen, ſo entdecken wir bald, daß es verſchiedene Arten ſind. Die eine derſelben erkennen wir leicht an der tiefen und ziemlich weiten Mundhöhle, die ohne jede Bewaffnung iſt, den mit zehn Borſten umſtellten Mund, der cylindriſchen, mit drei anſehnlichen Lappen am Hinterrande verſehenen Speiſeröhre als

zur Gattung Trilobus gehörig. Da von den beiden bekannten Arten nur eine, Trilobus gracilis, *Bast.* (**Fig. 67**), in Deutschland vorkommt, so wird uns die Artbestimmung nicht schwer.

Der Körper ist drehrund und ziemlich langgestreckt; die zehn Borsten, welche die Mundöffnung kranzförmig umstehen, sind steif und recht breit und sehen einer Lanzenspitze ähnlich. Die Mundöffnung wird nicht von Lippen umsäumt; die Mundhöhle ist becherförmig, in der Mitte schwach eingeschnürt und am Ende, wo sie in die Speiseröhre übergeht, mit zwei schwachen Anschwellungen versehen. Die Speiseröhre ist eine von Muskelfasern umgebene Chitinröhre, welche in ihrem vorderen Theile ebenfalls etwas angeschwollen ist und an ihrem hinteren Ende in drei körnige, undeutlich zellige Lappen übergeht. Die Speiseröhre führt in einen weiten, mit zelligen Wandungen versehenen Darm von bräunlicher Farbe, welcher durch den Enddarm in die nicht weit vom hinteren Körperende auf der Bauchseite liegende Auswurfsöffnung mündet. In der Schwanzspitze befindet sich die Schwanzdrüse und öffnet sich mit einer feinen, etwas röhrenartigen Oeffnung, durch welche man oft das Secret austreten sieht.

Fig. 67.



Ein Fadenwurm, Trilobus gracilis, *Bast.*

Am vorderen Theile der Speiseröhre befindet sich ein Nervenring. Die derbe, aber dünne Oberhaut ist glatt und ohne Längsstreifung und mit zwei Längsreihen von Borsten bedeckt. Unter ihr liegt eine weiche, feinkörnige Schicht, und auf diese folgt der besonders stark entwickelte Hautmuskelschlauch, welcher bandartige, spindelförmige Muskeln enthält.

Die Thiere sind getrennten Geschlechts. Während bei den meisten Fadenwürmern sich das Männchen vom Weibchen durch die weit geringere Größe unterscheidet, ist hier dieselbe fast gleich; nur der Schwanz ist beim

Männchen etwas kürzer. Außerdem beſitzen die Männchen in einer taſchenförmigen Ausbuchtung der hinteren Wandung der Auswurfsöffnung zwei ſpitze Chitinſtäbe, die ſogenannten Spicula, welche ausgeſtülpt und wieder eingezogen werden können und als Begattungsorgane dienen. Die Fortpflanzung geſchieht durch Eier, von denen in den beiden Eierſtöcken ſtets nur wenige abwechſelnd reifen.

Eine verwandte Art iſt Dorylaimus stagnalis, *Duj.* Dieſes Thier hat eine Größe von 5—6^{mm} und zeichnet ſich namentlich durch einen eigenthümlichen Mundſtachel aus. Man kann denſelben mit einer zugeſchnittenen Gänſefeder vergleichen. Er iſt hohl, röhrenförmig und trägt an ſeinem Ende eine ſchräge Ebene, auf deren Mitte die Oeffnung liegt. Nach hinten geht er in das ſechsſeitige Chitinrohr der Speiſeröhre über, ohne daß eine Grenze angegeben werden könnte. Nach vorn ragt das zugeſpitzte Vorderende des Stachels in die verhältnißmäßig kleine, trichterförmige Mundhöhle hinein und reicht, wenn er zurückgezogen iſt, nur bis zur Mitte derſelben. „Am Grunde der Mundhöhle", ſagt Dr. Bütſchli bei der Beſchreibung dieſes Organs, „deren Wände mit ſehr zarter, dehnbarer Chitinhaut bekleidet ſind, iſt dieſe Chitinhaut in Geſtalt eines Ringes etwas verdickt, und von dieſem Ring aus läuft wiederum eine zarte Membran zum Stachel, ſich an dieſem feſtſetzend. Dieſe letzterwähnte Membran wird nun bei den Bewegungen des Stachels mitgezogen, während die eigentliche Mundhöhle, wie mir ſchien, unverändert bleibt. Hieraus iſt erſichtlich, daß der Stachel in natürlichem Zuſtande keine ſehr bedeutenden Excurſionen macht; er wird, wie ich mit Schneider vermuthe, in weiche, ſaftreiche Pflanzentheile eingeſtoßen, während ſich der Mund mit ſeinen Lippen feſt an die Wurzel ꝛc. anlegt, und nun werden durch die Saugwirkungen der ſtark muskulöſen Speiſeröhre Pflanzenſäfte durch den Stachel ſelbſt eingeſogen, denn es giebt keinen anderen Weg für die Nahrungsaufnahme. Betrachtet man den Stachel unſerer Thiere — ich verſtehe hier unter dem Stachel, deſſen hintere Grenze nicht wohl angegeben werden kann, den geſammten Vordertheil des Chitinrohres der Speiſeröhre, das ſich durch ſeine ſtarken, dunklen Wandungen auszeichnet — ſo bemerkt man an demſelben bei ausgebildeten Thieren eine Anzahl, meiſt drei, knötchenartige Stellen in ziemlich gleichen Abſtänden hintereinander. Ich glaube deren näheres Verſtändniß durch die Beobachtung des Dorylaimus stagnalis erlangt zu haben. Hier ſah ich nämlich an dem vorderſten dieſer Knötchen den Vordertheil des Stachels auf den folgenden Theil ein Stück weit aufgeſtülpt. Die beiden hinterſten Knoten ſah ich wenigſtens bei dem Dorylaimus papillatus in der Muskelmaſſe der Speiſeröhre eingeſchloſſen, ſie gehörten alſo eigentlich dem Chitinrohre der Speiſeröhre an. In Betreff

dieſer Knötchen ſcheint mir nun folgende Betrachtung nicht ganz werthlos. Es iſt ſowohl durch Baſtian als Schneider gezeigt worden, daß die jugendlichen Formen der Dorylaimen im Vordertheile der Speiſeröhre einen Reſerveſtachel tragen; auch ich habe dieſen Reſerveſtachel bei allen mir bekannten Formen beobachtet. Es findet demnach eine Erneuerung des Stachels ſtatt; auf welche Weiſe jedoch dies geſchieht, haben bis jetzt ſämmtliche Forſcher auf dieſem Gebiete unerklärt gelaſſen. Auch ich kann hierüber nichts mittheilen, es bedarf hierzu ſpecieller, methodiſcher Unterſuchungen. Es ſcheint mir aber die Möglichkeit ſehr nahe zu liegen, daß dieſe Erneuerung des Stachels nicht zugleich mit einem Verluſte des alten verknüpft iſt, ſondern daß der neue Stachel dem alten nur aufgeſetzt wird. Dieſer Vorgang mehrmals wiederholt — und es dürfte ein derartiger mehrfacher Wechſel nichts Unwahrſcheinliches haben — muß ſchließlich das eigenthümliche, mit Knoten verſehene Rohr erzeugen, das ich oben beſchrieb. Dafür, daß dieſer Stachel bei der Häutung nicht mit abgeworfen wird, ſpricht auch der Umſtand, daß er ein Gebilde iſt, das ſich ganz ohne Zuſammenhang mit der äußeren Haut bildet, namentlich mit der äußeren Haut der Mundhöhle vor ſeinem Erſcheinen an dem eigentlichen Beſtimmungsort in keinem Zuſammenhang ſteht. Spätere Unterſuchungen müſſen über die Richtigkeit der hier ausgeſprochenen Anſicht entſcheiden und namentlich den Vorgang des Vorrückens des Reſerveſtachels aufklären.“ Der Stachel wird mit einer ſtoßenden Bewegung vorwärtsgeſchoben und wieder zurückgezogen, weshalb ſtarke, ſich kreuzende Muskeln an ihn anſetzen. Die Mundöffnung iſt von ſechs mit Papillen bedeckten Lippen umhüllt. Das ſechsſeitige Chitinrohr der Speiſeröhre wird von einem Nervenringe umgeben, von dem Faſern in der Medianlinie nach hinten verlaufen, und geht nach einer Verſtärkung im hinteren Theile in den überall gleichen Darm über, welcher in der Nähe des hinteren Körperendes auf der Bauchſeite in die Auswurfsöffnung mündet. Hier befinden ſich auch zwei einfache Spiculi, welche am unteren Ende in zwei Spitzen auslaufen.

Das Männchen unterſcheidet ſich von dem Weibchen durch das abgerundete Schwanzende und den Mangel der Papillen vor der Auswurfsöffnung, welche dem Weibchen zukommen.

Eine dritte Form bietet uns Monhystera stagnalis, *Bast.*, dar. Die Thierchen ſind nur 1,6$^{mm.}$ lang. Der Körper iſt ſchlank und endigt mit einem dünnen Schwanz; die Oberfläche iſt mit Borſtenreihen bedeckt und glatt, mit Ausnahme des Bauches beim Weibchen, wo ſich Ringel finden. Am Kopfende befindet ſich ein Kreis von 4—6 kleinen Borſten; die Mundöffnung iſt ſehr klein, faſt flach und führt in die ſpaltförmig ſich öffnende

Chitinröhre der Speiseröhre, welche am Ende undeutlich gelappt erscheint und Spuren eines Nervenringes zeigt. Der Darm ist sehr dunkel gefärbt und besteht aus langgestreckten Zellen. Im Schwanze liegt die Schwanzdrüse, welche an der Spitze desselben durch eine feine Röhre mündet.

In der Nähe der Kopfspitze liegen zu beiden Seiten des Körpers eigenthümliche Organe, welche Bütschli Seitenkreischen genannt hat. Nach ihm sind es eigenthümliche Zeichnungen, die oberflächlich auf der Haut liegen, von einem dunklen, ziemlich starken, chitinisirten Rand umschlossen sind und eine hellere Innenfläche, in der sich ein dunkler Kern befindet, besitzen. „Man denkt", sagt Bütschli, „bei diesen Zeichnungen zuerst an Oeffnungen in der Haut und wird hierin noch mehr dadurch bestärkt, daß man häufig von diesen Kreischen dunkle Fäden entspringen sieht, die nach innen und hinten laufen und eine Art Röhre darzustellen scheinen. Betrachtet man die Kreischen in der Profilansicht, so will es einem nicht recht gelingen, sich von den vermeintlichen Oeffnungen zu überzeugen, auch scheint die achteckige Gestalt dieser Gebilde wenig mit der Vorstellung einer Oeffnung zu harmoniren. Vermuthungsweise will ich nur die Ansicht aussprechen, daß jene Seitenkreischen vielleicht als Sinnesorgane zu deuten seien und die dunklen Fäden, die man zu ihnen häufig laufen sieht, Nervenfäden seien. Man könnte allenfalls an ein Gehörorgan denken."

Die Thiere zeichnen sich außerdem noch durch den Besitz zweier dicht zusammenstehender, einfacher Augen aus. Die Männchen haben sehr große Spiculi. Die Eier erreichen eine unverhältnißmäßige Größe und entwickeln sich bis zum Ausschlüpfen der Jungen im Eierstock.

Auf dem Wasser schwimmt regungslos ein Schwimmkäfer. Aus seiner Hinterleibsspitze ragt ein brauner Faden hervor. Dieser Faden lebt, denn er bewegt sich. Immer weiter drängt er sich aus seinem Gefängnisse hervor, und bald schlängelt sich ein Wurm auf den Grund des Bassins hinab. Es ist ein Thier aus der Familie der Saitenwürmer, das Wasserkall, Gordius aquaticus, *L.* Schon wollen wir den todten Käfer fortnehmen, da erscheint noch ein zweiter Wurm und bohrt sich heraus, und noch mehrere folgen nach. Mahler erhielt aus drei Schwimmkäfern acht Würmer, wahrscheinlich derselben Art, deren größte gegen 30$^{mm.}$ maßen, und vermuthet, daß sie alle acht in einem Käfer gelebt haben. Auf dem Grunde des Bassins verschlingen sich die Thiere zu einem unentwirrbaren Knoten, so daß sie verwirrtem Garne ähnlich sehen. Wegen dieser Gewohnheit haben die Thiere auch den Gattungsnamen Gordius bekommen. Einige Zeit nachher haben sie denselben jedoch wieder gelöst, um ihn bald darauf wieder zu bilden.

Digitized by Google

Ein Theil der Thiere ist dunkler gefärbt, braun bis braunschwarz; der andere Theil heller, gelb bis gelbbraun. Der erstere sind die Männchen, der letztere die Weibchen. Bei beiden ist die Mittellinie des Bauches und des Rückens durch einen dunklen Längsstreif ausgezeichnet. Die Größe des fadenförmigen Körpers ist sehr verschieden. Beim Männchen beträgt sie durchschnittlich 12$^{cm.}$, kann jedoch bis 30$^{cm.}$ steigen; beim Weibchen durchschnittlich 10$^{cm.}$, während die Dicke ungefähr $^1/_2{}^{mm.}$ beträgt. Anhänge bemerken wir am Körper der Thiere nicht; nur ist die Hinterleibsspitze des Männchens gablig getheilt. Vergebens suchen wir nach einer Mundöffnung, und ebensowenig können wir die entgegengesetzte Oeffnung auffinden. Wir müssen daraus den Schluß ziehen, daß die Thiere in diesem Zustande wenigstens keine Nahrung aufnehmen.

Ueber das Vorkommen der Thiere berichtet Th. v. Siebold, welcher sich viel mit ihnen beschäftigte: „Bei einer zoologischen Excursion in das liebliche Wiesenthal der fränkischen Schweiz untersuchte ich zwischen Streitberg und Muggendorf in einem kleinen, engen Seitenthale die von einem ausgetrockneten Bache hinterlassenen Lachen und erblickte in diesen ein Paar lebende Gordien, welche mich anspornten, auf diese Thiere meine Aufmerksamkeit zu richten. Meine Mühe blieb nicht unbelohnt; denn nach mehrmaligem Durchsuchen der oben erwähnten Localitäten erhielt ich fünfzig bis sechszig Stück dieser Fadenwürmer. Sie bestanden aus den beiden Arten Gordius aquaticus, *L.*, und Gordius subbifurcus, *Meisn.*, unter denen sich aber die erstere nur sehr sparsam vorfand. Bei beiden Arten waren die männlichen Individuen das vorherrschende Geschlecht. Es erforderte übrigens das Auffinden dieser Würmer eine gewisse Aufmerksamkeit, indem man sie einzeln im ausgestreckten Zustande bei ihren trägen, schlangenförmigen Bewegungen, oder zu mehreren in einen Knäuel aufgewickelt, bei ihrer dunklen Farbe zwischen den verschiedenen, auf dem Grunde des Wassers liegenden macerirten Pflanzenfasern leicht übersehen konnte. Manche ragten zwischen Steinen und Wurzeln nur mit ihrem Vorderleibsende hervor oder steckten an den Ufern des Wassers theilweise im Schlamme, und waren alsdann noch schwerer zu bemerken.

„Da ich wußte, daß ich es hier mit ausgewanderten Parasiten zu thun hatte, so sah ich mich in der Umgebung des Fundortes dieser Würmer nach ihren ehemaligen Wohnthieren um und konnte auch verschiedene Laufkäfer in jenem Thale bemerken, von denen mehrere im Wasser ertrunken lagen; ich brach allen diesen Käfern den Hinterleib auf und erhielt wirklich aus einer Feronia melanaria einen männlichen Gordius aquaticus.

„Wie häufig übrigens die Gordiaceen in der Umgebung von Streitberg vorkommen, konnte ich noch aus einem andern Grunde entnehmen. Der Posthalter und Gastwirth im Dorfe Streitberg kannte nämlich die Fadenwürmer, denen ich mit so vielem Interesse nachspürte, recht gut, da sie, wie er mir mittheilte, nicht selten in dem Brunnentroge hinter seinem Hause gefunden würden; auch wußte derselbe, daß diese Würmer mit dem laufenden Wasser seines Röhrenbrunnens dort hineingelangten, weshalb er seiner Dienerschaft zur besonderen Pflicht gemacht, bei dem Herbeiholen von Trinkwasser stets nachzusehen, ob nicht ein solcher Fadenwurm in das dem Brunnenrohr untergehaltene Gefäß mit dem Wasser hineingespült sei. Ich nahm hiernach Veranlassung, einige Brunnentröge des Dorfes zu untersuchen, und erhielt auf diese Weise wirklich einige Gordien." Wenn zuweilen beobachtet ist, daß Wasserkälber von Menschen ausgebrochen sind, so sind dieselben, wie aus dem oben Mitgetheilten hervorgeht, mit dem Trinkwasser aufgenommen.

Wenn die Wasserkälber sich aus den Insekten herausbohren, um ein freies Leben zu führen, so sind die Geschlechtsorgane noch wenig entwickelt. Erst nach mehreren Monaten erlangen sie die Geschlechtsreife. Alsdann begatten sie sich, und die Weibchen legen Eier. Die mit einem Stachelkranz versehenen Embryonen durchbohren die Eischale und erscheinen als $^1/_{18}$ mm. große Thiere von höchst sonderbarer Form. Ihr Körper ist cylindrisch und besteht aus zwei deutlich geschiedenen Theilen, von denen der vordere dick ist und der andere einen dünneren, meist gekrümmt getragenen, schwanzartigen Anhang bildet. Aus dem dickeren Theil kann ein kopfartiges Gebilde hervorgestülpt werden, welches mit zwei Kreisen von je sechs kleinen, aber scharfen Häkchen besetzt ist, in deren Mitte sich ein horniger Rüssel befindet.

Ruhig und unbeweglich liegen diese Larven am Boden des Aquariums, und sie gehen sämmtlich zu Grunde, wenn wir ihnen nicht Gelegenheit zum Einwandern in Insektenlarven geben. Setzen wir nach Meißner's Vorgang Larven von Frühlingsfliegen und Eintagsfliegen in das Bassin und beobachten wir ihr ferneres Verhalten. Sobald ihnen eine solche Larve zu nahe kommt, klammern sie sich mit Hülfe ihrer Hakenkränze an sie an, suchen die zarten Stellen an den Gelenken der Beine auf und bohren sich mit ihren Hakenkränzen durch. Sobald sie sich im Innern befinden, bewegen sie sich durch kräftiges Aus- und Einstülpen des Kopfes zwischen den Muskelfasern empor und gelangen in alle Theile des Körpers. Man findet oft die Larven der Eintagsfliegen und Frühlingsfliegen von diesen Parasiten im wahren Sinne des Wortes vollgestopft. Kein Wunder, daß die Gordius-Larven mehr oder weniger Zerstörungen im Körper ihres Wirthes verursachen und nicht selten den Tod desselben bewirken. Was für die Menschen die Tri-

chinen ſind, das ſind für die Eintagsfliegen und Frühlingsfliegen-Larven die jungen Gordien. Wie dieſe, ſo kapſeln ſie ſich nach einiger Zeit ein und warten, bis ihr Wirth von einem andern Thiere gefreſſen wird. Ob dies die Raubinſekten, Waſſerkäfer u. dergl. ſind, in denen ſich die Thiere ſpäter ausbilden, oder ob es erſt noch andere Thiere ſind, in denen die Gordius-Larven einen Zwiſchenzuſtand beſtehen, um alsdann erſt in den Körper der Raubinſekten zu gelangen, iſt bis jetzt noch nicht ermittelt.

Einen andern Wurm finden wir im Darmkanal des Bachflohkrebſes, Gammarus pulex., *Fabr.**) Zenker hat ihn zuerſt im Jahre 1832 aufgefunden und ihm den Namen Echinorhynchus miliarius, *Zenk.*, gegeben. Das Thier gehört zur Klaſſe der Rundwürmer, Nemathelminthes, welche ſich durch einen langgeſtreckten, drehrunden, oft geringelten, aber nie gegliederten Körper und einen Beſatz von Papillen oder Haken am vorderen Körperende auszeichnen, und zur Ordnung der Kratzer, Acanthocephali, Thiere von ſchlauchförmiger Geſtalt und mit vorſtülpbarem, mit Haken beſetztem Rüſſel ohne Mund und Darm.

Der Echinorhynchus miliarius, *Zenk.*, erſcheint im Darm des Bachflohkrebſes als ein lebhaft roth gefärbtes Körnchen von eiförmiger Geſtalt. Bringen wir daſſelbe unter das Mikroſkop, ſo erblicken wir den rothen Inhalt von zwei Häuten umſchloſſen. Die innere iſt an beiden Polen abgeplattet und liegt ihm dicht an, während die äußere nur in der Mitte dicht anliegt und nach den Polen hin in Form eines langen Zipfels ausgezogen iſt. Eine Zeit lang liegt das Gebilde regungslos; aber jetzt erſcheinen plötzlich an dem einen abgeplatteten Ende unregelmäßige Wülſte, aus denen ſich ein langer, nackter, ſich verjüngender Hals entwickelt, der an ſeinem Ende einen länglich eiförmigen, mit neun Querreihen rückwärts gerichteter, ſtarker Haken beſetzten Rüſſel trägt. Auch der vordere hervorgeſtülpte Körperabſchnitt iſt mit kleinen Häkchen dicht beſetzt. Er hat eine bauchige Geſtalt und iſt durch einen tiefen Einſchnitt von dem anfänglichen Körnchen, welches wir jetzt als eigentlichen Hauptkörperabſchnitt anſehen müſſen, getrennt. Am hinteren Ende dieſes Körperabſchnittes hat ſich ein kurzes Schwänzchen hervorgeſtülpt. Ueber allen hervorgeſtülpten Theilen verbreitet ſich ein äußerſt zierliches Gefäßnetz von hochrother Farbe. Zunächſt erblicken wir auf dem erſten Körperabſchnitt zwei Hauptſtämme, welche nach allen Seiten zahlreiche, in einander übergehende Zweige abgeben. An der Grenze zwiſchen Körper und Hals befindet ſich ein ſtarkes Ringgefäß, welches ſich rund um den Hals zieht und nach oben hin mit ringförmigen Kanälen in Verbindung ſteht,

*) Siehe Seite 111.

welche allmälig in Längsgefäße übergehen. Die beiden Gefäßstämme des ersten Körperabschnittes gehen unter den Ringgefäßen her und treten weiter oben in die Gefäße des Halses ein. Das Gefäßsystem des Halses setzt sich in den Rüssel fort und bildet dort ein sehr hübsches Gefäßnetz, indem es regelmäßige, viereckige Maschen mit abgerundeten Ecken bildet, auf deren jeder ein Haken steht. Auch am Schwanzstück setzen sich die beiden Hauptstämme des Gefäßsystems fort. Ein eigenthümliches Gefäßsystem bilden die sogenannten Lemnisken. Es sind dies zwei rundlich eiförmige Blätter, die an den beiden Seiten des vorderen hervorgestülpten Körperabschnittes liegen. Den äußeren Rand eines jeden Blattes umgiebt ein Hauptrandgefäß, von dem nach innen ein dichtes Gefäßnetz abgeht. Das Gefäßsystem ist völlig abgeschlossen; nur nach oben hin steht es durch besondere Gefäße mit dem Gefäßsystem des Körpers in Verbindung. Während das letztere immer eine hochrothe Färbung zeigt, wird das der Lemnisken bei fortschreitender Entwickelung braunroth, später grünlichgrau bis schwarzgrau. Auch der Inhalt der Lemnisken unterscheidet sich später durch größere, dunkelgefärbte und unregelmäßig gestaltete Körnchen von dem gleichmäßig feinkörnigen Inhalt der übrigen Körpertheile. Darnach scheinen die Lemnisken Excretionsorgane zu sein, dazu bestimmt, die unbrauchbaren Stoffe aus dem Körper wegzuschaffen.

Die fernere Entwickelung des Thieres wurde zuerst von Greef beobachtet. Derselbe erkannte bei seinen Untersuchungen bald, daß das Thier im Darm des Bachflohkrebses nicht geschlechtsreif wird. Es fragte sich nur, in welches Thier der Wurm gelangen muß, um sich weiter ausbilden zu können. Greef untersuchte zuerst eine Reihe von Fischen, welche mit dem Bachflohkrebs zusammen vorkommen, fand aber keinen Kratzer in ihnen. Auch die Fütterung mit jungen Würmern hatte keinen Erfolg. Darauf fütterte er Enten mit Bachflohkrebsen, welche gegen 50 Echinorhynchen enthielten. Am vierten Tage fand er bei der einen Ente fünf Echinorhynchen im Darm hängen; am siebenten Tage bei der zweiten Ente vierzehn Echinorhynchen. Er fütterte darauf eine junge Ente acht Tage lang mit zahlreichen Flohkrebsen und fand am achten Tage den Darmkanal im mittleren und unteren Theile völlig mit Echinorhynchen gespickt. Die Verfütterung von Flohkrebsen an Hühner gab dasselbe Resultat, während sie bei Tauben erfolglos blieb. Aus diesen Versuchen geht also mit Sicherheit hervor, daß die jungen Echinorhynchen in den Darm gewisser Vögel gelangen müssen, um sich weiter zu entwickeln. Die entwickelte Form war schon früher bekannt und unter dem Namen Echinorhynchus polymorphus, *Brems.*, beschrieben.

Der Körper wird von drei verschiedenen Häuten eingeschlossen: einer derben, festen und dicken äußeren Haut, einer zarteren Gefäßhaut und

einer aus Längs- und Ringfasern bestehenden Muskelhaut. In der Rüsselscheide liegt ein starker Muskelschlauch, der Retractor proboscidis, welcher zum Zurückziehen des Rüssels dient. In seinem unteren Drittel liegt das Nervensystem. Dasselbe besteht aus einem Ganglion, von dem vier Haupt-Nervenstämme, zwei nach oben und zwei nach unten, und außerdem noch sechs Primitivbänder abgehen.

Die weiblichen Fortpflanzungsorgane bestehen aus einem länglich ovalen Eierstock, in dem die Eier gebildet werden. Nachdem sie die nöthige Reife erhalten haben, lösen sie sich los und fallen in die Leibeshöhle, welche sich allmälig ganz mit Eiern und Eierballen füllt, von wo sie in die sogenannte Uterusglocke gelangen, einen weiten, muskulösen Sack mit trichterförmiger Oeffnung, welche sich fortwährend erweitert und verengt, um die Eier heranzuziehen und aufzunehmen. Von dort werden sie durch den langen Eileiter nach außen geführt.

Die Entwickelung der Eier wurde zuerst von v. Siebold und Greef beobachtet. Die Eier haben eine länglich spindelförmige Gestalt und erreichen eine Länge von 1 mm. Sie werden von zwei Häuten umschlossen.

Nachdem die Eier aus dem Eierstock in die Leibeshöhle gelangt sind, beginnt ihre Entwickelung. Den ersten Embryonalzustand beschreibt Greef folgendermaßen: „Es ist ein länglicher, ovaler Körper von 0,06 mm. Länge und 0,014 mm. Breite, der im Centrum einen dichten Haufen von Körnern einschließt, welcher ebenfalls von ovaler Gestalt ist. Der übrige Theil des Innenraums ist ganz mit sehr feinkörnigem hellen und zähen Protoplasma erfüllt, in dem man besonders in der Umgebung des Körnerhaufens und nach dem Kopfende zu noch vereinzelte größere Körner unregelmäßig dazwischen liegen sieht. Außer diesen Gebilden bemerkt man bei starker Vergrößerung an dem Kopfende mehrere feine, bogenförmig um das nach einer Seite etwas schräg abgestutzte Kopfende herumlaufende Längsstriche, die als die embryonalen Haken oder vielmehr Stacheln angesehen werden und eine bestimmte Anordnung zu haben scheinen; es präsentiren sich nämlich, wenn man eine größere Reihe von reifen Eiern nach einander betrachtet, zwei Hauptbilder in Bezug auf die Stellung dieser Häkchen: bei dem ersten laufen acht gleichmäßig lange und überhaupt durchaus gleichmäßig gestaltete Striche schräg über das Kopfende, bei dem zweiten sieht man zwei die Mitte einnehmende, längere, gerade Striche und zu beiden Seiten von diesen, in einem spitzen Winkel auf denselben zulaufend, jederseits vier kürzere Striche. Das letztere Bild scheint den Embryo in seiner vorderen oder Rückenfläche zu zeigen, während das erstere ihn in der Seitenlage vorführt, so daß also im Ganzen vier längere Häkchen, nämlich in der Mitte der vorderen und hinteren Fläche jederseits

zwei, und zwiſchen dieſen auf beiden Hälften des Kopfſcheitels jederſeits herumlaufend acht, alſo im Ganzen ſechszehn kleinere Häkchen vorhanden ſind. Zwiſchen den beiden längeren Strichen in der Mitte oben an der Scheitelfläche ſieht man häufig ein Grübchen."

In dieſem Zuſtande wird das Ei abgelegt und gelangt in den Darmkanal eines Flohkrebſes. Die embryonalen Häkchen gehen jetzt verloren und der Embryo ſtellt ſich dar als eine runde, von einer Membran eingeſchloſſene Maſſe mit flüſſigem Inhalt, in dem vollkommen frei ein Embryonalkern liegt. In letzterem erſcheint dann die Rüſſelſcheide und bald darauf die Anlage der Fortpflanzungsorgane. Der Rüſſel bildet ſich weiter aus, das Gefäßſyſtem erſcheint und ſo entſteht allmälig im Embryonalkern die ganze innere Organiſation eines Echinorhynchus, während ſich zugleich die Embryonalhaut abhebt und ſich unter ihr eine neue Haut bildet.

Das Thier hat jetzt das Stadium erlangt, in welchem wir es zuerſt im Bachflohkrebs gefunden haben. Es verharrt in demſelben, bis ſein Wirth von einem Vogel, einer Ente u. ſ. w. gefreſſen wird, in deren Darmkanal es ſich mit ſeinem, mit Haken bedeckten Rüſſel einbohrt und zum geſchlechtsreifen Thiere wird.

Das wunderbare Doppelthier.

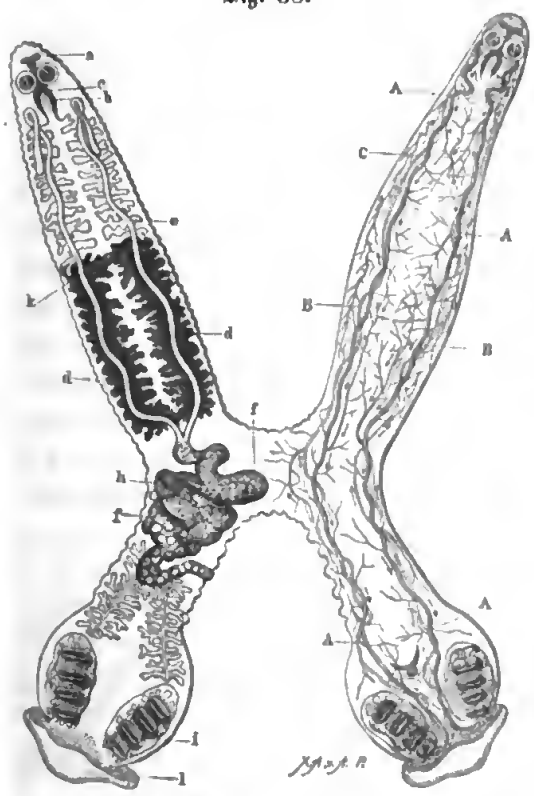
Um noch eine andere Wurmart des ſüßen Waſſers kennen zu lernen, wenden wir uns zum Baſſin der Fiſche. Die Gelegenheit iſt günſtig; ein todter Karpfen ſchwimmt auf der Oberfläche. Wir nehmen ihn heraus und unterſuchen ſorgfältig die Kiemen. Jeder einzelne Kiemenbogen wird abgelöst und unter Waſſer betrachtet oder gegen das Licht gehalten. Wir brauchen nicht lange zu ſuchen. Hier ſitzt ein kleiner, ſonderbar geſtalteter Wurm, der den einzelnen Kiemenblättchen täuſchend ähnlich ſieht und ſich nur durch ſeine Bewegungen bemerklich macht. Vorſichtig löſen wir ihn los und finden zu unſerm größten Erſtaunen einen Wurm mit zwei Köpfen und zwei Leibern, ein Doppelthier, welches in der Mitte verſchmolzen iſt.

Nordmann, welcher ihn zuerſt entdeckte und ihm den Namen Diplozoon paradoxum, *Nordm.* (**Fig. 68**), gegeben hat, hielt ihn zuerſt für eine Monſtroſität, die man bekanntlich ſogar bei höheren Thieren häufig beobachtet hat. Als er jedoch nach und nach dreißig Individuen, welche ſämmtlich dieſelbe Geſtalt zeigten, erlangte, mußte er es wohl für die natürliche Form erklären.

Man hat dieſen Wurm bis jetzt auf den Kiemen folgender Fiſche gefunden:

Cyprinus carpio, *L.*		Gobio fluviatilis, *L.*		Leuciscus Idus, *L.*	
„ gibelio, *Gm.*		Albramis brama, *L.*		„ Jeses, *Bl.*	
Chondrostoma nasus, *L.*		„ ballerus, *L.*		„ rutilus, *L.*	
Phoxinus Caevis, *Ag.*		„ vimba, *Bl.*		„ prasinus.	
Rhodeus amarus.		„ blicca, *L.*		„ erythropthalmus, *L.*	

Fig. 68.



Das wunderbare Doppelthier, Diplozoon paradoxum, *Nordm.*

Das Thier zeigt eine X-förmige Geſtalt und beſteht aus zwei vorderen und zwei hinteren Leibestheilen, die etwas hinter der Mitte durch eine Querbrücke miteinander verbunden ſind. Beide Theile ſind unter ſich völlig gleich, ſo daß ein Schnitt durch die Verbindung das Thier in zwei vollkommene Würmer theilen würde. Wir haben hier eine Form mittlerer Größe vor uns, welche in ihrer größten Ausdehnung — ſie kann ſich nämlich ſtark zuſammenziehen — 10$^{mm.}$ beträgt. C. Vogt hat noch zwei andere, eine größere und eine kleinere Form aufgefunden, welche er für beſondere Arten hält.

Die Farbe des Thieres iſt ſchmutzig gelbweiß. Jeder Vorderleib hat eine lanzettförmige Geſtalt. In der Mitte iſt er am breiteſten, verjüngt ſich nach vorn und trägt an dem abgerundeten Ende die Mundöffnung, hinter der ſich zu beiden Seiten zwei runde Saugnäpfe befinden, welche zwei tiefe Näpfe bilden und faſt die ganze Breite des Hinterleibes einnehmen. Ueber jedem liegt der Länge nach ein fleiſchiges Band. Die Saugnäpfe öffnen ſich nicht nach außen, wie das gewöhnlich der Fall iſt, ſondern nach innen, in die Mundhöhle. Sie werden während des Saugens gebraucht, indem der Rüſſel ſich ausſtülpt, ſo daß die Innenfläche zur äußeren wird und die Oeffnungen der Saugnäpfe ſich nach außen wenden und ſich feſtſaugen.

Jeder Hinterleib ist bedeutend kürzer als sein Vorderleib und zeigt eine keulenförmige Gestalt, indem er an der Wurzel schmäler ist und sich nach hinten zu erweitert. Gegen das Ende hin findet man zu jeder Seite eine ovale Haftscheibe mit vier eigenthümlichen Klammerorganen. Diese erscheinen als mit Haken versehene Näpfe und bestehen aus einem Chitinskelet, welches von einer zarten Membran überzogen ist. Hinter denselben verjüngt sich der Körper wieder und endigt mit einem dreieckigen, wulstigen Vorsprunge, der Klappe, deren Ränder nach innen umgebogen sind.

Die inneren Organe sind ebenfalls in beiden Hälften vollkommen gleich. Die von zwei wulstigen Lippen umgebene und am vorderen, aber den beiden Saugnäpfen entgegengesetzten, Ende des Körpers gelegene Mundöffnung führt in eine weite Mundhöhle, welche in einen engen, zwischen den beiden Saugnäpfen gelegenen Kanal ausläuft. In der Mundhöhle liegt der eiförmige, vorn abgerundete Rüssel, welcher sehr contractil ist, eine große Beweglichkeit zeigt und von einer engen Röhre durchbohrt wird, die sich unmittelbar in den Darmkanal fortsetzt. Letzterer bildet einen ziemlich weiten, die Mitte des Leibes einnehmenden, einfachen Stamm, der nach beiden Seiten fast rechtwinklige, zahlreiche, lappenförmige, verzweigte Blindschläuche abgiebt und sich an der Stelle, wo die beiden Körper miteinander verwachsen sind, gabelig theilt. Da dieser Darmkanal mit seinen zahlreichen Verzweigungen mit fast jedem Theile des Körperparenchyms in Verbindung kommt, so scheint er auch die Rolle des Gefäßsystems mit zu übernehmen.

Das früher für das Gefäßsystem angesehene Organ, welches in der andern Hälfte unserer Figur abgebildet ist, ist ein Excretionsorgan. An jeder Seite des Körpers finden wir zwei Hauptstämme, welche vielfach Verzweigungen bilden und in denen der flüssige Inhalt durch peitschenförmige Wimperhaare und nicht durch Contractionen der Wandungen, vielleicht auch theilweise durch die Zusammenziehungen einer contractilen Blase, deren Verbindung mit dem Excretionsorgane jedoch noch nicht nachgewiesen ist, bewirkt wird. Das Excretionsorgan hat die Function, die nicht verdauten Stoffe aus dem Körper zu entfernen und vielleicht auch der Ernährungsflüssigkeit im Darm Wasser zur Athmung beizumischen. Auch ein Nervensystem hat man aufgefunden. Es besteht aus zwei Ganglien, die sich durch zwei Querstränge verbinden und aus denen drei Nervenstämme entspringen, deren Verlauf nicht bekannt ist.

Die Thiere sind Zwitter, so daß in jeder Hälfte sich männliche und weibliche Organe finden. Die Eier sind ungemein groß und werden von einer harten, hornigen und gelb gefärbten Schale umhüllt, an die sich ein sehr langer, chitiniger, spiralig aufgerollter Faden ansetzt, der, nachdem das

Ei aus dem Körper ausgetreten iſt, auseinanderſchnellt und es an die Kiemen befeſtigt.

Der Körper des Thieres iſt der mannigfaltigſten Formveränderung fähig, ſo daß er zu verſchiedenen Zeiten den verſchiedenſten Anblick gewährt. Die Bewegungen ſind äußerſt ſchnell und jeder Körpertheil bewegt ſich unabhängig von den übrigen. Die Vorderleiber zeichnen ſich vor den Hinterleibern durch größere Beweglichkeit aus, indem ſie ſich bald in die Länge ſtrecken, bald ſich wurmartig winden oder zu einer runden Maſſe zuſammenziehen. Bei den Zuſammenziehungen des Thieres entſtehen ſtarke Falten, die an den Rändern papillenartig hervortreten.

Ueber die Entwickelungsgeſchichte hat Th. v. Siebold wichtige Thatſachen entdeckt, welche uns auch über die Doppelgeſtalt des Thieres einigen Aufſchluß geben.

„Bei meinen Unterſuchungen", ſchrieb er, „fiel mir zunächſt die Anweſenheit eines anderen Paraſiten auf, welchen ich ſtets an den Kiemen der Ellritze in Geſellſchaft des Diplozoon antraf. Ich erkannte in dieſem Paraſiten die Diporpa, welche von Dujardin zuerſt beſchrieben und abgebildet iſt. Bei näherer Vergleichung beider Paraſiten ſtellte es ſich bald heraus, daß die einfache Diporpa mit dem doppelten Diplozoon in einer gewiſſen Beziehung ſtehen müſſe; denn das Mundende mit den beiden ſeitlichen Saugnäpfen ſowohl, wie der Darmkanal von Diporpa ſtimmte mit denſelben Theilen von Diplozoon vollkommen überein. Ebenſo hatten die beiden am Hinterleibsende der Diporpa angebrachten hornigen Klammerorgane eine ähnliche Form wie diejenigen, mit denen Diplozoon an jedem ſeiner beiden Hinterleibsenden ausgerüſtet iſt. Außerdem erkannte ich bei Diporpa ſowohl wie bei Diplozoon zwiſchen den complicirten hornigen Klammergerüſten gerade in der Mitte des Hinterleibsendes zwei ſchmächtige, mit einem ſcharfen Winkel nach rückwärts gekrümmte Häkchen, welche von Nordmann an Diplozoon und von Dujardin an Diporpa ganz überſehen worden ſind. Der Unterſchied beider Thiere beſteht, ganz abgeſehen von der Doppelleibigkeit des Diplozoon, beſonders darin, daß Diporpa keine Spur von Fortpflanzungsorganen enthält, welche Diplozoon in beiden hinteren Hälften erkennen läßt, ferner, daß Diporpa ſtets um vieles kleiner iſt als Diplozoon, und endlich, daß Diporpa hinter der Mitte der Bauchfläche an derjenigen Stelle, an welcher die beiden Leiber des Diplozoon verſchmolzen ſind, einen Saugnapf trägt. Die Aehnlichkeit der Diporpa mit dem Diplozoon war übrigens ſchon von Dujardin bekannt geworden, ſo daß es ihm ſchien, als ſeien die Diporpen iſolirte junge Individuen von Diplozoon.

„Was mir nun noch beſonders auffiel, war das häufige Vorkommen von je zwei Diporpen, welche ſich mit den erwähnten Bauchnäpfen gegenſeitig und

kreuzweiſe aneinandergeſogen hatten. Bei weiterem Suchen endeckte ich an den Kiemen der Ellritzen dergleichen kreuzweiſe vereinigte Diporpen, welche ganz an Diplozoon erinnerten, indem an der Stelle, wo ſich die beiden Saugnäpfe befinden ſollten, dieſe gänzlich verſchwunden waren, und eine lokale Verſchmelzung beider Körper der Diporpen eingetreten war. Ich überzeugte mich weiter, daß durch dieſe Vereinigung und Verſchmelzung zweier Diporpen wirklich ein Diplozoon entſteht, indem es mir glückte, verſchiedene auf die genannte Weiſe verſchmolzene Diporpen zu Geſicht zu bekommen, bei welchen ſtatt zweier Klammergerüſte an den beiden Hinterleibsenden je vier ſolcher Organe bemerkt werden konnten, bei anderen verſchmolzenen Diporpen ließen ſich auch ſechs, ja auch acht Klammergerüſte an jedem Hinterleibsende zählen, kurz ich erkannte auf das Beſtimmteſte, daß die einfachen, geſchlechtsloſen Diporpen durch Verſchmelzung je zweier Individuen ſich in das Doppelthier Diplozoon verwandeln. Erſt nach erfolgter Verſchmelzung zweier Diporpen kommen an jedem Hinterleibsende die dem Diplozoon eigenthümlichen und bei Diporpen noch fehlenden Klammergerüſte der Reihe nach hintereinander zum Vorſchein, deren allmälige Entwickelung ich in einer Reihe verſchmolzener und verſchiedenalteriger Diporpen von der erſten Entſtehung an bis zur vollkommenen Ausbildung verfolgen konnte.

„Es findet hier alſo jener intereſſante Conjugations- oder Copulations-Proceß ſtatt, welcher bisher nur bei den niedrigen Pflanzen, namentlich bei den Conferven gekannt war. —

„Bei dieſen Pflanzen zieht dieſer Verſchmelzungsproceß zweier Individuen zu einem einzigen nicht eigentlich eine Verminderung der Individuen nach ſich, wie es auf den erſten Blick den Anſchein hat, ſondern es hat eine ſolche Copulation vielmehr eine Vermehrung der Individuen zur Folge, indem die durch Conjugation entſtandene Zelle ſich zu einer Samenzelle ausbildet, aus welcher eine Generation neuer Zellen hervorgeht. Aber ſo wie der Copulationsproceß bei den niederen Pflanzen die Bildung von Fortpflanzungszellen zum Zweck hat, ſo trägt auch bei Diporpa die Conjugation zweier ſolcher Individuen nicht zur Verminderung, ſondern zur Vermehrung derſelben bei, indem die conjugirten Diporpen als Diplozoon Fortpflanzungsorgane erhalten und Eier erzeugen, welche ſie als einfache Diporpen hervorzubringen nicht im Stande ſind.

„Nachdem ich die Erfahrung gemacht hatte, daß Diplozoon durch Conjugation zweier Diporpen entſteht, mußte ich zugleich auch die Ueberzeugung gewinnen, daß aus den Eiern des Diplozoon paradoxum kein Doppelthier, ſondern höchſt wahrſcheinlich eine einfache Diporpa hervorgehen werde. Leider habe ich meine Unterſuchungen über dieſen Gegenſtand in Freiburg unter-

brechen müſſen, ſo daß es mir nicht vergönnt war, die Diplozoon-Eier, welche ich in Menge von den Kiemen der Ellritzen geſammelt, in ihrer Entwickelung ſoweit zu verfolgen, um die Form des daraus entſchlüpfenden Embryo zu erkennen."

An den Kiemen der Cyprinoiden und anderer Süßwaſſerfiſche, namentlich der Stichlinge und Ellritzen finden wir noch einen anderen merkwürdigen Wurm, welchen Nordmann Gyrodactylus elegans, *Nord.* genannt hat. Das Thier hat eine lanzettförmige Geſtalt; das Kopfende iſt zweiſpitzig, das Hinterende breit, ſcheibenförmig mit zwei großen, hakenförmigen Haftrippen, an denen ſechszehn knorpelige Randſpitzen ſtehen. Mit Hülfe dieſes Haftapparates iſt es dem Wurme möglich, ſich an den Kiemen und Floſſen feſtzuhalten. Die Form des Körpers iſt übrigens ſehr veränderlich; denn der Gyrodactylus iſt nicht allein äußerſt lebhaft in ſeinen Bewegungen, ſondern beſitzt auch eine außerordentliche Contractilität, ſo daß er ſich bald kugelförmig zuſammenziehen, bald zu einem langen Bande ausziehen kann.

Am vorderen Theile des Körpers befindet ſich die Mundöffnung, welche in einen großen, mit hornigen Kiefern verſehenen Schlundkopf führt, deſſen acht Spitzen aus dem Munde hervorgeſtreckt werden können. Auf dieſen folgt ein weiter Darmkanal, der ſich in der Mitte des Körpers in zwei Theile ſpaltet, welche blind endigen und deren Inhalt aus einer waſſerhellen Flüſſigkeit mit vereinzelten Körnchen und Bläschen beſteht. Außerdem bemerken wir von inneren Organen noch ein ſehr ausgebildetes Waſſergefäßſyſtem, in deſſen Innern ſich ſchwingende Wimpern befinden, und die Fortpflanzungsorgane, männliche und weibliche, in einem Thiere vereinigt, ſo daß alſo der Gyrodactylus ein Hermaphrodit iſt.

Höchſt eigenthümlich iſt die Entwickelung dieſes Wurmes. Unmittelbar hinter der Mitte des Körpers bemerken wir einen hellen Fleck von runder Form, der aus Zellen von verſchiedener Größe beſteht. Dies iſt der Eierſtock. Eine dieſer Zellen wächſt ſtärker als die übrigen und bildet ſich zum Ei aus. Hat dieſes eine Größe erreicht, die ungefähr den vierten Theil ſämmtlicher Zellen des Eierſtocks ausmacht, ſo löst es ſich los und gelangt, nachdem es befruchtet iſt, in einen großen Hohlraum, der in der vorderen Hälfte des Körpers zwiſchen den gabelig getheilten Darmenden liegt. Hier beginnt die Entwickelung. Das Ei durchläuft zunächſt einen Furchungsproceß, und bald erſcheinen am hinteren Körperende kreisförmig geſtellt die kleinen Häkchen der Haftſcheibe, dann die beiden großen Haken. Der Embryo wächſt jetzt in die Länge, ſo daß er faſt die halbe Länge des Mutterthieres einnimmt, und krümmt ſich nach vorn um, ſo daß der Kopf auf den Schwanz zu liegen kommt. Auch der Mund, Schlundkopf, Darmkanal und Waſſergefäßſyſtem bilden ſich aus.

Digitized by Google

So weit ist die Entwickelung ganz normal; aber jetzt zeigt sich beim Embryo nahe der Mitte des Körpers ein heller Fleck, der Eierstock, und während das junge Thier noch im Körper der Mutter eingeschlossen ist, bildet sich in seinem Eierstock ein Ei aus, löst sich los, gelangt in den Brutraum, und in seinem Innern bildet sich ebenfalls ein Embryo, dessen Haken wir bald durch den Körper der Mutter und Tochter hindurchschimmern sehen.

Jetzt wird der Tochterembryo durch eine feine Spalte, welche sich sofort wieder schließt, geboren und kriecht munter mit dem Jungen im Innern umher, während der Brutraum der Mutter sofort wieder von einem Ei, welches sich mitlerweile wieder entwickelt hat, eingenommen wird.

Man vermuthet, daß die Keime zu der Enkelgeneration aus Resten des befruchteten Eies, aus welchem das Tochterthier hervorging, gebildet werden.

Eine verwandte Art, Dactylogyrus auriculatus, *Dis.*, finden wir an den Kiemen der Ellritze. Sie unterscheidet sich von der vorigen dadurch, daß sie vier Kopfzipfel hat. Die Schwanzseite trägt ebenfalls zwei große Haken und zahlreiche Bandhaken. Außerdem finden wir noch vier kleine Augenpunkte. Das Thier ist nicht lebendig-gebärend, sondern legt Eier, welche man als eiförmige, kurz gestielte Körperchen in einem, der Brutstätte des Gyrodactylus entsprechenden Raume beobachten kann. Ihre Entwickelung ist noch nicht genauer bekannt.

Die Leberegel.

Noch verschiedene Repräsentanten einer anderen Abtheilung der Saugwürmer finden wir in unserem Süßwasseraquarium, indem sie eine Zeit ihres Lebens frei im Wasser, eine andere in Mollusken eingebohrt zubringen. Es ist dies die Unterordnung der Distomeen, Saugwürmer, welche höchstens zwei Sauggruben, aber keine Hakenbewaffnung haben und sich durch Generationswechsel entwickeln.

Die Hauptfamilie bilden die Distomiden, und sie interessiren uns um so mehr, weil sich unter ihnen einige Arten befinden, die zuweilen in der Leber des Menschen vorkommen und dadurch eine Krankheit erregen, wenn auch dies Vorkommen nicht normal zu sein scheint.

Die Distomeen sehen kleinen Blutegeln ähnlich, mit einem Saugnapf auf dem Bauche. Da man früher glaubte, daß dieser Saugnapf durchbohrt sei, die Thiere also zwei Mundöffnungen hätten, so nannte man sie Distoma.

Der Körper zeigt eine platte, oval gestreckte Gestalt. An seinem vorderen Pole liegt die Mundöffnung im Grunde eines kleinen Saugnapfes. Durch einen muskulösen Schlundkopf führt dieselbe in eine Speiseröhre, welche sich nach kurzem Verlauf gabelig theilt. Jeder der beiden Darmkanäle verzweigt sich mehrfach und endigt blind. Zwischen ihnen befindet sich der größere Bauch-Saugnapf. Am hinteren Körperende liegt eine große Blase, welche nach außen mündet. Von ihr gehen zwei große, sich vielfach verzweigende und dadurch ein die Gewebe durchsetzendes Netzwerk bildende Gefäßstämme nach dem vorderen Pol hin ab. Dies ist das Excretionsorgan, welches die Aufgabe hat, die unbrauchbaren Stoffe aus dem Körper zu entfernen. Es enthält daher auch eine wässerige, mit körnigen Körperchen versehene Flüssigkeit, welche man mit dem Harn der höheren Thiere vergleichen kann. So lange die jungen Thiere noch nicht völlig entwickelt sind, finden sich an ihrem Körper Haken und Bohrapparate.

Die Distomeen sind Zwitter; also finden sich männliche und weibliche Organe in einem Thiere vereinigt. Die Entwickelungsgeschichte ist im allgemeinen bekannt, wenn auch noch einzelne Facta fehlen und namentlich bei einigen Arten die Wirthe ermittelt werden müssen.

Aus dem Ei kommt ein von einem zarten Wimperkleide umhülltes Wesen, welches einem mikroskopischen Infusionsthierchen ähnlich sieht, und „stürzt sich hinaus in alle Wechselfälle des freien Vagabundenlebens; das ist seine schöne Periode". Leuckart schildert die junge Larve des Leberegels, Distomum hepaticum, *L.*, welche einen X-förmigen Augenfleck besitzt, folgendermaßen:

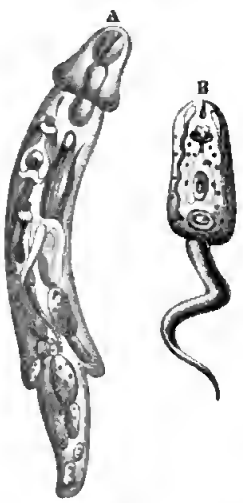
„Um das Kleid derselben in voller Aktivität zu sehen, muß man sie bei dem Ausschlüpfen beobachten. Nachdem sie durch ein paar kräftige Bewegungen den Deckel der Eischale gelüftet hat, zwängt sie sich unter Beihülfe der Flimmerhaare, die überall, wo sie mit dem Wasser in Berührung kommen, alsbald zu schlagen beginnen, durch die Deckelöffnung hindurch, um mit rapider Geschwindigkeit ihre frühere Hülle zu verlassen.

„Mit ausgestrecktem Körper schwimmt sie rastlos vorwärts, bald gerade aus, und dann beständig um die Längsachse rotirend, bald in Bogen oder Kreisen. Der Leib hat in diesem Zustande eine kegelförmige Gestalt und eine Länge von 0,13^{mm}. Stößt der Embryo irgendwo an, so verweilt er einen Augenblick, wie zur Prüfung, bevor er seine Tour von neuem beginnt. Um bei der Bewegung im Wasser einen Bogen oder einen Kreis zu beschreiben, wird der Leib gekrümmt, um so stärker, je kürzer der Bogen sein soll Mitunter sieht man den Embryo mit völlig eingekrümmtem Leibe ohne Ortsveränderung sich um seinen Mittelpunkt drehen. Hat diese Bewegung ohne Rast und Ruhe etwa 20 bis 30 Minuten gedauert, dann nimmt sie allmälig ab und erlischt

nach kurzer Zeit völlig. Die Haare werden ſtarr und fallen ab, nachdem das Thier ſich mehr oder minder ſtark zu einer keulenförmigen oder ovalen Maſſe zuſammengezogen, auch vorher vielleicht einige Verſuche zur Kriechbewegung gemacht hat."

Von der eben erwähnten Art kennen wir die weitere Entwickelung nicht vollſtändig, wohl aber von anderen Arten. Nachdem die junge Larve ihre Flimmerhaare und damit ihre Beweglichkeit verloren hat, muß ſie in den Körper eines anderen Thieres gelangen, um ſich weiter entwickeln zu können. „Es iſt ein Jüngling, der mit vollem Dampf ohne Hülfe und ohne Führung in den Ocean hinausſteuert; wenn er auf ſeiner Fahrt eine Inſel antrifft, d. h. eine Larve eines Waſſerinſekts oder ein Mollusk, ſo landet er, legt ſeine Frucht ab und verſchwindet: ſein Ziel iſt erreicht. Trifft er keine Inſel oder kein Feſtland, ſo geht er zu Grunde, denn er hat keine Lebensmittel bei ſich, kein Organ, das ihm geſtatte, unterwegs Nahrung zu fangen." Hat das Thierchen ſich in eine Larve oder ein Mollusk eingebohrt, ſo verändert es ſeine Geſtalt und bildet ſich zu einem einfachen oder veräſtelten Keimſchlauch aus, der entweder eine Mundöffnung und Darmkanal beſitzt und alsdann Sporocyste genannt wird, oder eines Mundes und Darmkanals entbehrt und alsdann Redia heißt. Dieſe Keimſchläuche (**Fig. 69**) bringen in ihrem Innern auf ungeſchlechtliche Weiſe entweder direkt als „Ammen" eine neue Generation, die geſchwänzten Cercarien hervor, oder als „Großammen" wiederum Keimſchläuche, in denen dann erſt die Cercarien entſtehen. Die Zahl der Cercarien, welche von einer Amme erzeugt werden, iſt ſo groß, daß der Körper derſelben vollkommen von ihnen ausgefüllt wird und oft Hunderte, ja Tauſende von Cercarien ſich in ihr entwickeln. Dieſelben weichen in ihrer Geſtalt völlig von den Keimſchläuchen ab und nähern ſich ſchon den entwickelten Thieren. Sie haben einen geſonderten Körper und einen ſehr beweglichen, abwerfbaren Schwanz, zuweilen auch einen Kopfſtachel und Augen.

Fig. 69.



A. Keimſchlauch. B. Cercarie der Diſtomeen.

Von den Säften ihres unfreiwilligen Wirthes lebend, in dem ſich der Embryo einbohrte, wachſen die Cercarien raſch. Sind ſie erwachſen, ſo verlaſſen ſie den Keimſchlauch entweder durch eine Geburtsöffnung, oder indem ſie ihn zerreißen und damit zugleich auch den Körper des Wirths, und bewegen ſich theils kriechend, theils ſchwimmend im Waſſer umher. Sie haben

ein ziemlich zähes Leben. v. Beneden erzählt, daß er Cercarien im November acht Tage lang frei im Waſſer lebend erhalten habe. Doch bald ſind die Cercarien des Nomadenlebens müde und ſuchen ſich einen neuen Wirth, eine Inſektenlarve, einen Wurm, einen kleinen Krebs, eine Schnecke, oder aber auch ein Wirbelthier: einen Froſch oder Fiſch. Mit Hülfe der Bohrbewegungen, welche der kräftig ſchwingende Schwanz ausführt, dringen ſie in den Körper eines dieſer Thiere ein. Dort werfen ſie ihren Schwanz ab und ſcheiden im Umkreiſe ihres Körpers eine Hülle aus, die man Cyſte oder Kapſel nennt. In dieſem Zuſtande, den wir mit dem Puppenzuſtande der Raupen vergleichen können, liegt das Thier unbeweglich Tage, Wochen, ja Jahre lang, bis ſein Wirth von einem anderen Thiere, vielleicht einem Waſſervogel, gefreſſen wird. Sobald ſie mit ihrem Wirth in den Magen deſſelben gelangt ſind, wird nicht nur dieſer von dem Magenſafte zerfreſſen, ſondern auch ihre Hülle aufgelöst. Die jungen Diſtomeen werden alſo frei. Sie dringen nun vor in die für ſie beſtimmten Organe: Leber, Darm, Harnblaſe u. ſ. w., ihre letzte Wohnung, welche immer mit der Außenwelt in Verbindung ſteht, werden dort geſchlechtsreif und legen eine ſehr bedeutende Anzahl Eier, welche durch den Darm mit dem Kothe entleert werden. Uebrigens hat Leuckart auch in Larven von Eintagsfliegen eingekapſelte Diſtomeen beobachtet, die ſchon geſchlechtsreif waren, und Linſtow hat im Bachflohkrebs ebenfalls ein geſchlechtsreifes, eingekapſeltes Diſtomum gefunden.

Die Jugendform des ſchon oben erwähnten Leberegels, Distomum hepaticum, *L.*, ſoll nach Willemoes-Suhm's Vermuthung in einer kleinen Nacktſchnecke, Limax agrestris, *L.*, leben. Indem das Schaf dieſe mit dem Graſe verſchluckt, kommt es in den Magen dieſes Thieres. Der Leberegel wird frei und bohrt ſich nun mit Hülfe ſeines kegelförmigen Vorderkörpers, der wie ein Keil vorwärts dringt, ſowie des daran befindlichen Saugnapfes und des Stachelkleides, welches nach hinten gewandt das Rückwärtsgleiten verhindern, bis in die Leber fort. Dort ſchlägt er ſeine Wohnung auf, nährt ſich aber nicht, wie man geglaubt hat, von der Galle, ſondern vorzugsweiſe vom Blute und den zarten Geweben, wodurch er natürlich die Leber mehr oder weniger zerſtört. Um den Tod zu veranlaſſen, iſt die Gegenwart von 150 Diſtomeen erforderlich; indeſſen hat man bereits 200 bis 1000 Stück in einem Schafe gefunden. Nach franzöſiſchen Berichten gingen in der Umgegend von Arles 300,000 und bei Nimes und Montpellier 70,000 Schafe an dieſer Egelſeuche zu Grunde.

Der Leberegel kommt nur ausnahmsweiſe beim Menſchen vor; dagegen hat Profeſſor Bilharz 1851 ein zur Familie der Diſtomiden gehörendes Thier entdeckt, welches regelmäßig im Menſchen lebt. Man ſtellte es zuerſt

zu der Gattung Distomum und nannte es Distomum haematobium, *Bilh.* Da es sich jedoch von den eigentlichen Distomen bedeutend unterscheidet, namentlich dadurch, daß es getrennt-geschlechtlich ist, hat man eine eigene Gattung unter dem Namen Bilharzia für dasselbe aufgestellt.

Der Körper des Thieres ist langgestreckt; das Weibchen ist schmächtig und von cylindrischer Gestalt, das Männchen kürzer, mit starken Saugnäpfen und rinnenförmig umgeschlagenen Seitenrändern. Nach Bilharz leidet die Hälfte aller Fellahs und Kopten an diesen Schmarotzern. Paarweise vereinigt leben die Thiere in der Pfortader, Milz, Darm- und Harnblasenvenen. Die Eier werden in großen Massen in die Schleimhaut der Harnleiter, Harnblase und Dickdarm abgesetzt, wodurch lebensgefährliche Entzündungen hervorgerufen werden. Die Art und Weise, wie die jungen Thiere in den Körper des Menschen einwandern, ist bis jetzt nicht erforscht. Leuckart sagt darüber:

„Es wäre von höchstem Interesse, die Wege zu erforschen, auf denen Distomum haematobium in den menschlichen Körper eindringt. Da die Lebens- und Nahrungsweise der Egypter sehr einfach ist, so dürfte das auch vielleicht eine relativ ziemlich leichte Aufgabe sein. So lautet wenigstens das Urtheil Griesinger's, der die medizinischen Zustände Egyptens aus langjähriger Anschauung kennt und sich namentlich um die Aufhellung der Entozoenkrankheiten des Orients große Verdienste erworben hat. Wie derselbe meint, sind bei der Beantwortung der Frage nach dem Import des Distomum haematobium hauptsächlich drei Dinge ins Auge zu fassen: das Nilwasser, welches unfiltrirt genossen wird; das Brod und Getreide, auch vielfach die Datteln, die ein Hauptnahrungsobjekt bilden, und die Fische, die in halbfaulem Zustande sehr allgemein und gern von den Fellahs gegessen werden. Auch der rohen Blätter und Wurzeln zu gedenken, scheint durchaus gerechtfertigt, da dieselben bei den armen Egyptern einen wesentlichen Bestandtheil der Nahrungsmittel ausmachen. Da es gerade die unteren Schichten der Bevölkerung sind, die von dem Distomum haematobium heimgesucht werden, so liegt die Vermuthung, daß diese Speise durch zufällig beigemischte Schnecken oder Insekten die jungen Würmer im eingekapselten Zustande einschleppe, vielleicht noch näher als der Gedanke an die Fische, die wenigstens bei uns zu Lande nur selten von eingekapselten Distomen bewohnt werden."

Im erwachsenen Zustande kommen die Distomen übrigens sehr häufig in Fischen vor und es giebt kaum einen Fisch, in dem nicht einige dieser Parasiten leben. Namentlich häufig finden sie sich in den Fledermäusen, deren Darm oft buchstäblich von ihnen vollgepfropft ist.

Eine verwandte Art, das wälzende Doppelloch, Diphostomum volvens, *Nordm.*, finden wir nicht selten im Auge des Barsches. Das Thier zeichnet

ſich durch zwei hinter einander liegende Saugnäpfe am Bauche aus. Es lebt in der Augenflüſſigkeit und kommt oft in ſolcher Menge vor, daß das Auge ein weißgraues Ausſehen zeigt. Die Größe beträgt $0{,}_1^{mm.}$ Eine andere Art, Gasterostomum fimbriatum, *v. Sieb.*, lebt im Darm verſchiedener Süßwaſſerfiſche: des Hechtes, Aales, auch eingekapſelt in Karpfenarten. Sein Jugendzuſtand iſt unter dem Namen Bucephalus polymorphus bekannt.

Die zweite Familie der Distomeae bilden die Monostomidae. Die dahin gehörenden Thiere haben nur einen Saugnapf am vorderen Theile des Körpers neben oder um den Mund. Das intereſſanteſte dieſer Thiere iſt Monostomum mutabile, *Zed.* Der Körper deſſelben hat Aehnlichkeit mit einem langgeſtreckten Blatt. Der Saugnapf ſteht im Umkreiſe des Mundes. Die Mundöffnung führt in einen ſehr kräftig entwickelten Schlundkopf. Der Darm iſt ebenfalls gablig getheilt. Die Oeffnungen der Fortpflanzungsorgane liegen nahe am Vorderende des Körpers.

Das Thier lebt in der Leibeshöhle, vorzugsweiſe aber in den Augen- und Naſenhöhlen verſchiedener Waſſervögel, der Waſſerrallen und Waſſerhühner. Der dem Ei entſchlüpfende Embryo, welcher lebendig geboren wird, iſt mit einem Wimperkleide umhüllt und trägt am Vorderende zwei pigmentirte Augen. Er ſchwimmt mit Hülfe ſeiner Wimperhülle frei im Waſſer umher. Im Innern bemerken wir ein anderes ſich wurmartig bewegendes Thier, die Amme; denn der Embryo iſt eine Großamme. Die Amme iſt ſackartig, mit einem ſpitzen Hinterende und zwei Seitenzipfeln, ohne Wimpern und ohne Augen. In ihrem Innern finden ſich zahlreiche Cercarien. Ueber die fernere Entwickelung ſagt van Beneden:

„Dieſe Cercarien hat der Embryo fremder Sorge anzuvertrauen; ſie begeben ſich bei dieſem oder jenem Mollusk in Pflege, bis ſie im Stande ſind, ſelbſt für ſich zu ſorgen. Es bleibt jedoch noch der Zwiſchenwirth zu ermitteln, durch den dieſe Schmarotzer von neuem in die Naſenhöhlen, welche die erſte Wiege dieſer Familie ſind, gelangen.

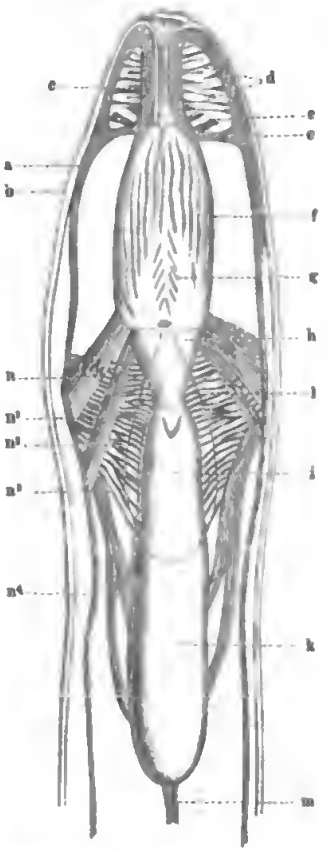
„Bei einigen Vögeln bemerkt man zuweilen zwiſchen den Federn Höcker von der Größe einer kleinen Erbſe, und wenn man dieſe öffnet, ſo bemerkt man in jedem zwei ähnliche, mit dem Bauche aneinander liegende Würmer; es iſt das Monostomum, von dem wir oben geſprochen haben. Dieſe Würmer ſind 3—4$^{mm.}$ lang und finden ſich an der Meiſe, dem Zeiſig, dem Sperling, dem Kanarienvogel und einigen anderen Vögeln."

Die Jugendform eines hierher gehörenden Wurmes, welchen Nordmann Monostomum lentis, *Nordm.*, nannte, iſt dadurch bemerkenswerth, daß ſie in der Linſe des menſchlichen Auges vorkommt.

Der Federbuſchwirbler.

Auf der unteren Fläche verſchiedener Steine, welche vom Felſen des Aquariums ins Waſſer hineinhängen, beobachten wir ſchwammartige Maſſen. Bei genauer Betrachtung finden wir, daß ſie aus buſchig gehäuften, 2mm. langen, ſenkrechten Röhren beſtehen, welche eine ſechseckige Mündung zeigen und aus denen von Zeit zu Zeit eine hufeiſenförmige, mit zahlreichen Fühlern beſetzte Scheibe hervorgeſchoben wird. Es iſt eine Kolonie von Federbuſchwirblern, Alcyonella fungosa, *Pall.* (**Fig. 70**), welche zu den Mooſthieren, Bryozoa, gehören. Früher rechnete man die Mooſthierchen zu den Coelenterata, weil ſie in Körperform und Lebensweiſe große Aehnlichkeit mit den zu dieſer Abtheilung gehörenden Sertularien und Campanularien haben. Nachdem man jedoch erkannte, daß die Thiere eine geſonderte Darmwandung mit Mund und Auswurfsöffnung, ſowie einen Nervenknoten beſitzen, ſah man ein, daß dies jedenfalls nicht richtig iſt. Uebrigens iſt man in Bezug auf die ſyſtematiſche Stellung der Mooſthierchen noch immer verſchiedener Anſicht, indem einige Forſcher ſie zu den Mollusken oder als Molluskoide in deren Nähe, andere zu den Würmern ſtellen.

Fig. 70.



Ein Federbuſchwirbler, Alcyonella fungosa, *Pall.* (Zurückgezogen.)

Der Körper eines Einzelthieres erſcheint als ein geſchloſſener Sack, der am vorderen Ende zwei Oeffnungen, die Mund- und die Auswurfsöffnung, zeigt. Der vordere Theil kann in den hinteren Theil des Sacks zurückgezogen werden, ſo daß die Tentakelkrone, welche den Mund umgiebt, wie von einer Scheide umſchloſſen wird. Keferſtein vergleicht dies Einziehen mit der Einſtülpung eines Handſchuhfingers und beſchreibt es folgendermaßen:

„Man denke sich, ein vollständiger, aufrechter Handschuhfinger stelle eine Zelle in aufgerichteter Haltung, oben mit ihrer Fadenkrone vor. Bei der Einstülpung bleibt nun der Handschuhfinger von unten an bis zum ersten Gelenke, welchen Theil wir vorzugsweise die Zelle nennen wollen, in seiner bisherigen Form und Lage; der Theil von da hinauf bis zum zweiten Gelenke stülpt sich auf die Art in den ersten hinein, daß sein oberes Ende nach unten und seine Außenseite nach innen gegen die Achse des Fingers gekehrt ist; wogegen der dritte Theil vom zweiten Gelenke bis zur Spitze des Fingers, nun innerhalb des zweiten und mithin auch ersten steckend, mit seiner Spitze aufwärts gekehrt bleibt und mehr oder weniger tief unter dem fest verschließbaren, oberen Rande des zweiten eingesenkt steht. Doch ist zwischen dem wirklichen Handschuhfinger und dem Moosthierchen noch der Unterschied, daß das obere Drittel dieses letzten nur noch aus der Fadenkrone und der sie tragenden Endfläche der Zelle besteht, daher der ganze eingestülpte Theil eine Scheide um die nicht contractilen Tentakeln bildet und Vaginaltheil der Zelle heißt. Dieser Theil muß seine Biegsamkeit immer behalten, wenn auch der untere oder die Zelle hornig, steif oder durch innere Kalkablagerungen starr wird."

Nach den neuesten Ansichten ist jedoch die „Zelle", sowie der „Vaginaltheil" jeder für sich ein Individuum, welche allerdings nicht neben einander leben, sondern von denen das letztere in das erstere eingeschachtelt ist. Die Zelle wird Cystid, der Vaginaltheil das Polypid genannt. Beide sind nicht nur im Bau und Abstammung verschieden, sondern auch durch die Function, welche sie zu verrichten haben. Das Cystid ist ein Sack, dessen Wandungen sehr verschieden gebaut und meist mit Muskelfasern versehen sind. Die äußere Schicht entwickelt eine bei den verschiedenen Arten mehr oder weniger feste Hautschicht. Es entsteht entweder direct durch einfache Metamorphose aus der geschlechtlich erzeugten Larve, oder durch Knospung eines andern Cystids. Es hat hauptsächlich die Aufgabe, das Polypid zu schützen und für die Erhaltung der Art zu sorgen, indem sowohl die geschlechtliche Fortpflanzung durch Bildung von männlichen und weiblichen Organen, als auch die ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Knospenbildung in ihm vor sich geht. Das Polypid ist ebenfalls ein Sack, welcher durch Knospung aus dem Cystid entstanden ist und durch Oeffnungen mit der Außenwelt in Verbindung tritt. Seine Function besteht im Aufnehmen und Verdauen des Nahrungsstoffes, der Athmung und der Gefühlswahrnehmung, welche von ihm erst auf das Cystid übertragen wird.

Die Leibeswand des Cystids besteht aus einem weichen, inneren Theil, der Endocyste (Fig. 70 a) und einem festen, äußeren, der Ektocyste (Fig. 70 b).

Die Endocyſte beſteht wieder aus einem inneren Wimperepithel, welches den Innenraum des Cyſtids begrenzt, einer mittleren Muskelſchicht, der Tunica muscularis, beſtehend aus einer homogenen Membran, der Stützlamelle, und zwei Schichten von Ring- und Längsmuskeln, welche ſich häufig kreuzen und dadurch ein dichtes Netz bilden, und einer äußeren Zellenſchicht, welche hauptſächlich aus prismatiſchen Zellen beſteht. Die Ektocyſte iſt die härtere, äußere Haut, welche von der äußeren Zellenlage, der Endocyſte, abgeſondert wird.

Das Polypid liegt ganz im Innern des Cyſtids, und zwar ſehen wir bei dem eingezogenen Polypid, daß im Umkreis der Oeffnung, welche in die Höhlung der Tentakelſcheide (Fig. 70 f) führt, die geſammte Leibeswand in dieſelbe übergeht, woraus hervorgeht, daß die Wandung des Polypids aus denſelben Schichten beſteht, wie die des Cyſtids.

Am Grunde des Tentakelſcheidenſacks liegen die beiden Oeffnungen, durch welche das Thier mit der Außenwelt in Verbindung ſteht, die Mundöffnung und etwas höher die Auswurfsöffnung. Um die Mundöffnung ſteht ein Kranz von 40—50 Tentakeln (Fig. 70 g), die von den Rändern des ſogenannten Lophophors entſpringen. Dies iſt eine hufeiſenförmige Röhre, deren Schenkel an der Verbindungsſtelle am breiteſten ſind und dort von der Mundöffnung durchbohrt werden. Die Röhren des Lophophors communiciren einerſeits mit der Leibeshöhle und andererſeits ebenfalls mit den hohlen Tentakeln.

Man muß deshalb Lophophor und Tentakeln als Ausſtülpungen der Leibeshöhle anſehen. Die Tentakeln ſind ſehr beweglich, indem ſie ſich nicht nur nach allen Seiten krümmen und wenden können, ſondern ſich auch in der Längsrichtung zuſammenziehen und ausdehnen. Durch ihre Bewegung ſtrudeln ſie die Nahrungsſtoffe herbei und vermitteln, indem ſie ſich von der Leibeshöhle aus mit Blut füllen, die Reſpiration.

Die Mundöffnung führt durch eine Mundhöhle in einen mit ſelbſtändigen Wandungen verſehenen Nahrungskanal, an dem wir eine langgeſtreckte, mit Wimpern ausgekleidete Speiſeröhre (Fig. 70 h), einen ſehr geräumigen, blindſackartig verlängerten Magen (Fig. 70 i Cordialtheil, k Pylortheil des Magens) und einen dünnen, nach vorn umgebogenen und in der Nähe des Mundes ſich öffnenden Enddarm (Fig. 70 l) unterſcheiden. Der Blindſack des Magens, der ſogenannte Pylortheil, iſt durch einen Strang, den Funiculus (Fig. 70 m), an dem Cyſtid befeſtigt. Außerdem zeigt das Polypid noch zwei Gruppen von ſtarken Muskeln, von denen die erſtere, die vorderen Parietovaginal-Muskeln (Fig. 70 d), die Länge des Leibesraums theilweiſe durchſetzend, ſich am Schlunde anheftet, während die zweite, die hinteren Parietovaginal-Muskeln (Fig. 70 e), aus kurzen Muskelbändern beſtehend,

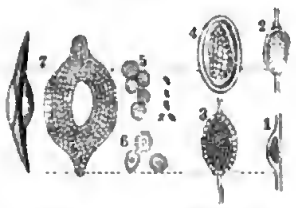
Digitized by Google

die Baſis des eingeſtülpten Theiles des Körpers feſthält. Ein Gefäßſyſtem und ein Herz fehlt. Das Blut iſt frei in der Körperhöhle und wird durch die Wimpern der Leibeswand, ſowie durch die Muskeln umhergetrieben.

Das Nervenſyſtem liegt in der Höhle des Lophophors und beſteht aus einem Ganglionknoten, von dem ein Schlundring um die Speiſeröhre abgeht. Außerdem führen feine Stränge zu den Tentakeln.

Die Fortpflanzung des Federbuſchwirblers erfolgt theils auf geſchlechtlichem Wege durch Eier, theils auf ungeſchlechtlichem durch Keime, Statoblaſten oder durch Knoſpung (**Fig. 71**). Die Statoblaſten bilden ſich gegen Ende des Sommers am Funiculus. Sie fallen durch ihre bedeutende Größe auf. Sie zeigen einen flachen Körper von elliptiſcher Geſtalt und werden von einer Chitinhülle umſchloſſen, an der wir zwei verſchiedene Theile, den Discus und den Schwimmring, unterſcheiden können. Der linſenförmige, ovale Discus iſt eine Kapſel, in der ſich das Bildungsmaterial des jungen Thieres befindet. Die eine Seite iſt ſchwach, die andere ſtärker gewölbt. Um ſeinen ſcharfen Rand befindet ſich der Schwimmring. Er beſteht aus zwei Lagen von Chitinzellen, zwiſchen denen ſich Luft befindet, wodurch die Statoblaſten ſich ſchwimmend auf der Oberfläche des Waſſers erhalten können.

Fig. 71.



Entwickelung des Statoblaſten von Lophopus crystallinus, *Dum.*

1. Die erſte Anſchwellung des Funiculus; 2. weiter entwickelt; 3. nach Bildung der großzelligen Haut; 4. mit Ring von körneliger Structur; 5. Zellen des Statoblaſten mit einigen lichtbrechenden Körpern; 6. Zellen des Ringes; 7. entwickelter Statoblaſt.

Die Entſtehung des Statoblaſtes iſt nach Allman folgende. Zuerſt entſteht am Funiculus eine kleine Anſchwellung, wie Fig. 71, 1 von einer anderen Art, Lophopus crystallinus, *Dum.*, zeigt. Dieſe vergrößert ſich, nimmt eine ovale Geſtalt an und der körnige Inhalt zerfällt in zwei Maſſen, die ſich jedoch bald wieder vereinigen. Bald bildet ſich um den zelligen Inhalt eine durchſichtige Membran und das Gebilde nimmt eine linſenförmige Geſtalt an. Zugleich entſtehen unter der äußeren Haut zwei neue, von denen die äußere einen Ring um den linſenförmigen Körper bildet. Der Schwimmring entſteht nicht aus wirklichen Zellen, ſondern durch Abſonderungsproducte der Zellen.

Sind die Statoblaſten völlig ausgebildet, ſo löſen ſie ſich los und fallen in die Leibeshöhle, die oft vollkommen von ihnen angefüllt iſt. Erſt durch den Tod und die Verweſung des Mutterthieres gelangen ſie ins Freie und bleiben während des Winters auf dem Grunde der Gewäſſer liegen. Im Frühling erheben ſie ſich durch die im Ringe angeſammelte Luft an die

Oberfläche und beginnen ſich zu entwickeln, ſo daß ſie im Mai das junge Thier liefern.

Außerdem vermehren ſich die Thiere, wie ſchon geſagt, auf geſchlechtliche Weiſe. Männliche und weibliche Organe entwickeln ſich in demſelben Thiere. Die männlichen Organe befinden ſich am oberen Theile des Funiculus; die weiblichen ſitzen an der Innenfläche der vorderen Körperwand. Die Producte fallen in die Leibeshöhle und dort findet die Befruchtung ſtatt. Die Eier werden alsdann wahrſcheinlich durch eine beſondere Oeffnung zwiſchen der Baſis zweier benachbarter Tentakeln entleert.

Die Entwickelung der Eier beginnt ſchon in der Leibeshöhle des Mutterthieres. Zuerſt tritt eine Dotterfurchung ein, bis die Maulbeerform erreicht iſt. Dann entſteht ein hohler, ovaler Embryo, der mit Flimmerhaaren bedeckt iſt und an dem einen Ende eine Oeffnung zeigt, durch welche eine flimmerloſe Ausſtülpung hervortritt. „Der hohle Embryo“, ſagt Keferſtein, „beſteht aus zwei Wänden, von welchen die äußere am Mündungsrande in die innere übergeht und die ganze innere Höhle auskleidet, aber wie durch quere Muskelbündel mit ihr verbunden iſt, dann aber ſich vom Grunde an erhebt und ſich mit dem erhobenen Theile wieder durch die Mündung ſo hervorſchiebt, daß der Mündungsrand ihn unten wie einen Kragen umgiebt. Innen im Ende dieſer Ausſtülpung entſteht nun (noch immer unter der Eihaut) eine Knoſpe und bald darauf eine zweite neben der erſten, zu denen eine Oeffnung von außen her durchbricht, durch welche ſich ſpäter der Kiemenkronen-Träger und Vaginaltheil des Körpers hervorſtülpen. Aber noch vorher kommen bald in jedem dieſer zwei Keime alle Theile der reifen Alcyonella zum Vorſchein, woran die Kiemenfäden mit ihren Spitzen vorwärts gegen die Oeffnung gekehrt ſind und das hintere, frei in die Embryonalhöhle hineinragende Ende wimpert. Man erkennt darin zuerſt den Kronenträger mit ſeinen zwei erſt ſchwachen Armen; warzenförmige Erhöhungen, die zuerſt in ſeiner Mitte auftreten und ſich allmälig auch auf den länger werdenden Armen zeigen, ſind die erſten Rudimente der Kronenfäden, woran bald die zwei Reihen von Wimperhaaren ſichtbar werden. Der dahinterliegende, einfache Nahrungskanal unterſcheidet ſich allmälig in Schlund, Magen und Darm; der große Retractor-Muskel, der vom hintern Magenende ausgehende Funiculus, die Parietovaginal-Muskeln und ihre Verbindung mit der äußeren Wand werden kenntlich. Der Embryo mit dieſen zwei Keimen verläßt nun die allmälig ſehr erweiterte Eihülle und ſchwimmt, ſich um ſeine Achſe drehend, mit raſchen und zierlichen Wendungen wimpernd in der elterlichen Leibeshöhle umher, während ſich der ausgeſtülpte ſchmälere, unbewimperte Vordertheil mit ſeinen zwei Keimen gewöhnlich ſo in den hinteren bewimperten zurückzieht, daß dieſer

sich vor ihm schließen kann. Seine Gestalt ist dann die einer Birne, deren schmaleres Ende mit der Mündung jedoch beim Schwimmen zu hinterst bleibt. Endlich verlieren sich die oben erwähnten vorläufigen Parietovaginal-Muskeln; das Embryo verliert die Fähigkeit, sich kragenförmig einzustülpen oder den unbewimperten Theil in den gewimperten zurückzuziehen, welcher ebenfalls seine Wimpern verliert und eine regelmäßige Ektocyste eines jetzt ausgewachsenen und schon wieder knospenden Thierchens bildet, das sich irgendwo festsetzt. Alles im Verlaufe eines Tages. Er gabelt sich nun immer tiefer zwischen den beiden Keimen, welche sich ausstülpen und zurückziehen, eine cylindrische Form annehmen und ihre eigene Ektocyste und Endocyste entwickeln.

„Innen neben der äußeren Seite der beiden cylindrischen Sprößlinge entsteht nun je ein neuer Keim, und so geht die Ausbildung der Kolonie immer weiter, welche mit der Zeit einen über Zoll dicken und mehrere Zoll langen Ueberzug auf Zweigen von Wasserpflanzen u. s. w. bilden kann, der aus einer dichten schwammigen Masse radialer und dichotomer Kapillarröhrchen besteht."

Ueber die Entstehung des Polypid aus dem Cystid hat Professor Nitsche genauere Untersuchungen angestellt. Er beobachtete dieselbe an dem Embryo, nachdem derselbe sich festgesetzt und in den jungen Stock verwandelt hat. Nach ihm befindet sich der Embryo nicht frei in der Leibeshöhle, sondern in einem inneren Brutraum, Ooecium. In demselben liegt der Embryo als sackförmiger Körper mit einer Art Kragen über dem Theil der Leibeswand, vor dem die Tentakelscheide der primären beiden Polypen sich öffnet.

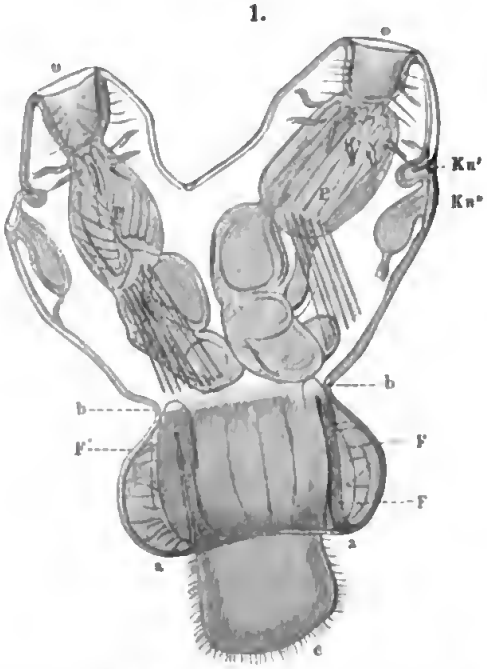
Hat der Embryo das Ooecium verlassen und sich eine Zeit lang frei umher bewegt, so setzt er sich fest, und es bildet sich aus dem von der Falte bedeckten Theile seines Körpers die Leibeswand des jungen Stocks. Bis jetzt lagen die Ausstülpungsöffnungen der beiden Polypide noch nahe zusammen; jetzt werden sie durch das stärkere Wachsthum der zwischen ihnen liegenden Leibeswand des Cystids auseinandergedrängt (**Fig. 72**, 1), so daß sie schließlich beim jungen Stock die entgegengesetzten Enden einnehmen (Fig. 72, 2). Die Falte, welche bisher den vorderen Theil des Körpers umhüllte, wird jetzt nach hinten umgeschlagen, so daß sie den hinteren Theil des Embryos bedeckt (Fig. 72, 1). Indem die beiden Polypide immer weiter auseindertreten, wird dieser ganze hintere Theil sammt der Falte allmälig in das Innere des jungen Stocks zurückgezogen (Fig. 72, 2), um schließlich ganz zurückgebildet zu werden.

Während dies geschieht, hat die Bildung von vier neuen Knospen, zwei auf jeder Seite (Fig. 72, 2 kn' u. kn") begonnen. Sie entstehen aus den beiden Schichten der Endocyste des jungen Stocks. Die Knospe besteht also aus einem zweizelligen Sack mit innerer Höhlung. Eigenthümlich ist der

Umſtand, daß aus einer Knoſpenanlage häufig nicht ein, ſondern zwei Polypide ſich entwickeln. — Was nun die Entwickelung der einzelnen Knoſpe betrifft, ſo geht die anfangs knopfförmig in das Innere des Cyſtids vorragende Knoſpe in ein flaſchenförmiges Gebilde über. Der Hohlraum der Knoſpe bildet ſich zur Tentakelſcheide und zum Darmkanal aus, und zwar der Theil, welcher dem Anheftungspunkt zunächſt liegt, zu erſterer, und der übrige Theil zu letzterem. Beide Hohlräume werden anfänglich nur durch eine vorſpringende Leiſte getrennt. In dem unteren Hohlraume bildet ſich jetzt der Darmkanal, welcher durch Mund- und Auswurfsöffnung mit dem Hohlraume der Tentakelſcheide cummunicirt. In der Nähe der Auswurfsöffnung entſtehen an beiden Seiten je eine Einſtülpung, wodurch je ein hohler Zapfen in die Tentakelſcheide hineingetrieben wird. Dies iſt die Anlage der Arme des Lophophors. Darauf bildet ſich von den beiden Einſtülpungs-

Fig. 72.

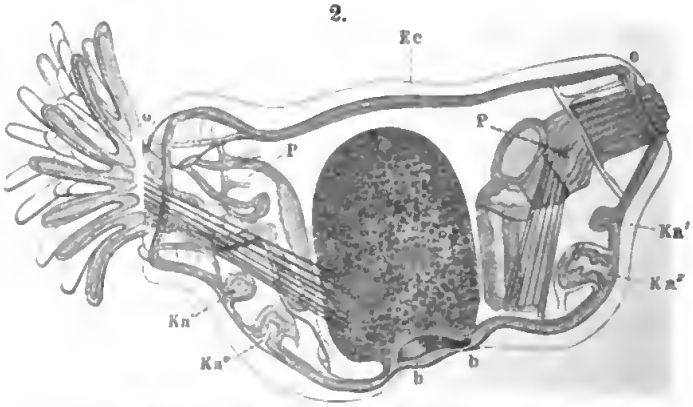
1.



1. **Larve von** Alcyonella fungosa, *Pall.*, **mit zwei Polypiden.**

C Cyſtid; P Polypid; a Oeffnung des nach vorn geſchlagenen Faltenringes; F äußeres, F' inneres Blatt der Falte; b Baſis derſelben; c Ende des Embryonal-Cyſtids; Kn' und Kn'' Knoſpen; o Oeffnung des Polypids.

2.



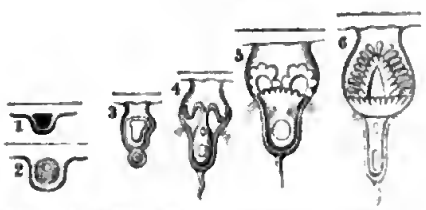
2. **Junger Stock, von der glashellen Ektocyſte (Ec) umgeben.**
Der Embryo iſt in das Cyſtid hineingerückt.

öffnungen des Lophophors eine Rinne, welche natürlich in den Hohlraum der Tentakelscheide als Leiste erscheint und den Mund umzieht. Indem sie vor dem Munde zusammenstehen, bilden sie den Ringkanal des Lophophors. Während sich jetzt einerseits der Darmkanal weiter ausbildet, erscheinen zugleich die Tentakeln als hohle Ausstülpungen der Lophophorleiste.

Unterdessen hat sich aus dem inneren Blatt der Knospenanlage auch das Nervensystem gebildet. Zwischen den Armen des Lophophors an der der Mundöffnung zugekehrten Seite entsteht eine Einstülpung der Leibeswand, welche in die Höhlung des Cystids hineinragt und deren Höhlung mit der der Tentakelscheide communicirt. Die Ränder wachsen gegeneinander und dadurch entsteht eine Blase, welche sich bald ausfüllt und den Nervenknoten bildet.

Bei der schon oben erwähnten verwandten Art Lophopus crystallinus, *Dum.*, findet nach van Beneden und Allman die Knospung folgendermaßen statt. Auch hier entsteht eine kuglige Knospe neben der Mündung, welche in den Hohlraum des Cystids hineinragt. Sie enthält im Innern kleine Zellchen, die von einer dichteren Zellenschicht umschlossen werden (**Fig. 73,** 1 u. 2). Es bilden sich alsdann zwei Höhlungen (Fig. 73, 3), von denen die an der Basis zum Lophophor wird, während sich in der andern der Magen ausbildet. Der Lophophor erscheint als Halbkreis (Fig. 73, 4) mit zweilappiger Basis, aber noch ohne Tentakeln. Jetzt zeigt sich auch der Retractor-Muskel und der Funiculus (Fig. 73, 4). Während die Tentakeln als Ausstülpungen in die vordere Höhlung erscheinen, bilden sich in der hinteren Höhlung die einzelnen Theile des Darmkanals. Mit der Durchbrechung durch die Wand der Mutterzelle ist das Thierchen fertig. Wenn die Tentakeln das erste Mal ausgestreckt werden, sind sie noch gekrümmt und werden erst später gerade.

Fig. 73.



Knospenbildung von Lophopus crystallinus, *Lam.*

Die Süßwasserbryozoen sind höher organisirt als die im Meere lebenden. Eine besondere Wichtigkeit im Haushalte der Natur können wir nicht nachweisen.

Eigenthümlich ist es, daß die Alcyonella sich an Gesteinsbildungen betheiligt. Der kleine Waat-See bei Rockanje auf der holländischen Insel Voorn verkleinert sich, wie Keferstein berichtet, durch eine fortwährende Felsbildung immer mehr und mehr. Bergsma hat nachgewiesen, daß diese Steinbildung aus Kalkmassen mit etwas Kieselerde und Eisen besteht, von denen die Gallertstöcke der Alcyonella fungosa eingeschossen sind; und zwar sollen

letztere über $^1/_5$ des ganzen Niederſchlages bilden. Indeſſen wird, wie Keferſtein bemerkt, die Alcyonella wohl nicht mehrend, ſondern nur formend auf den fortdauernden Niederſchlag einwirken.

Foſſile Süßwaſſerbryozoen ſind bis jetzt nicht aufgefunden, was ſich aus der zarten Beſchaffenheit derſelben hinreichend erklärt.

Der Keulenträger-Polyp.

Auf einer Muſchelſchale bemerken wir kleine, zarte, vielfach veräſtelte Bäumchen, welche uns an den äſtigen Röhrenpolyp, Bourgainvillia ramosa, den wir bereits im Seewaſſer-Baſſin kennen gelernt haben, erinnert*); und in der That haben wir es auch mit einer verwandten Form zu thun. Der ſchwediſche Naturforſcher Agardh beobachtete das Thier im Jahre 1816 zuerſt; Allman beſchrieb es 1843 genauer und gab ihm den Namen Keulenträger-Polyp, Cordylophora lacustris (**Fig. 74**).

Fig. 74.

Der Keulenträger-Polyp, Cordylophora lacustris, *Allm.*

Die einzelnen, 3–8 cm. hohen Bäumchen ſitzen nicht unmittelbar der Muſchel auf, ſondern erheben ſich von zarten Fäden, welche die Oberfläche derſelben überziehen und ihr feſt anliegen, den ſogenannten Stolonen. Dieſelben ſind an der unteren, der Muſchelſchale aufliegenden Seite abgeplattet, dagegen an der oberen Seite gewölbt. Faſt unter einem rechten Winkel gehen nach den Seiten Aeſte ab, welche wieder rechtwinklig Zweige abgeben,

*) Bilder aus dem Aquarium: Die wirbelloſen Thiere des Meeres, pag. 252.

ſo daß häufig ein Gitterwerk von faſt quadratiſchen Maſchen gebildet wird, aber nie eine netzartige Verſchmelzung eintritt.

Von dieſen Stolonen erheben ſich nun in Abſtänden von ungefähr je 3mm. ſenkrecht aufſteigend die Bäumchen, von denen die auf den Enden der Stolonen ſtehenden einfache und unveräſtelte Stämme von geringer Größe darſtellen, während die folgenden eine bedeutendere Größe und eine mehr oder weniger ſtarke Verzweigung zeigen. Wie der Stamm ſo ſind auch die Aeſte, ſowie die von ihnen ausgehenden Zweige ſtielrund, ſtehen ganz regelmäßig alternirend am Stamme und nehmen nach dem oberen Ende deſſelben allmälig an Länge ab. Der Stamm zeigt ſchwache Biegungen, von deren Spitze die Seitenäſte entſpringen.

An den Enden des Stammes, der Aeſte und Zweige ſitzen die Polypoide, die Nährthiere, in zarten, trichterartigen Erweiterungen, den Kelchen. Die Polypoide haben einen ſpindelförmigen, etwas bauchig aufgetriebenen Körper, welcher vorn in einen walzenförmigen Rüſſel ausläuft, an deſſen Ende die Mundöffnung liegt. Unmittelbar hinter dem Rüſſel ſtehen eine Menge drehrunder, beweglicher Arme in unbeſtimmter Anzahl. An den Seitenäſten entwickeln ſich zu gewiſſen Zeiten, ebenfalls wie die Polypoide, alternirende, eiförmige Körper von verſchiedenem Ausſehen auf kurzen, röhrenförmigen Stielen. Es ſind die männlichen und weiblichen Geſchlechtsknoſpen, die Gonophoren (**Fig. 75**), welche ſich hier nicht wie bei anderen Artgenoſſen zu freien Meduſen ausbilden. Sie ſind von einer Kapſel eingehüllt, welche Gonotheca genannt wird.

Alle dieſe Theile werden äußerlich von einem röhrenartigen Chitinſkelet, dem Polyparium, umhüllt, welches mit dem Alter an Dicke zunimmt, indem ſich an der inneren Wand beſtändig neue Theile auflagern. Das Polyparium bildet durch Ausſtülpungen die Gonotheca; während der Kelch des Polypoids durch eine weiche, rauhe, oft mit Körnchen beſetzte Haut gebildet wird.

Im Innern dieſes Skelets befindet ſich die gemeinſchaftliche Leibesmaſſe, das Coenenchym, welches im continuirlichen Zuſammenhange ſowohl die Stolonen, als auch die Stöcke und ihre Verzweigungen durchzieht. Das Coenenchym kann als ein vielfach verzweigter Schlauch angeſehen werden, der ſich durch die Mundöffnung der Polypoide nach außen öffnet. Dieſe führt zunächſt in eine Erweiterung, die Rüſſelhöhle, welche ſich zum Schlunde verengt und darauf in den ſpindelförmigen, vom eigentlichen Polypoidenkörper umſchloſſenen Magen übergeht, der mit ſeinem trichterförmigen Ende in den Kanal des Coenenchyms der Zweige und Aeſte mündet. Die Arme des Polypoids ſcheinen jedoch nicht feſt zu ſein.

Das Coenenchym iſt aus vier Lagen zuſammengeſetzt: dem Ektoderm, der Muskellage, der Stützlamelle und dem Entoderm. Das Ektoderm bildet eine äußere Lage um das Coenenchym und iſt überall glatt, ausgenommen

Fig. 75.

Der Keulenträger-Polyp mit Gonophoren.

an den Armen, wo es mit Wülſten und einzelnen Haaren bedeckt iſt. Es beſteht aus Zellen und umſchließt die Neſſelkapſeln. Letztere ſind unregelmäßig angeordnet und nehmen in der Nähe des Polypoid an Zahl zu. An den Armen finden ſie ſich nur in den Wülſten und ſind dort in der Weiſe

angeordnet, daß eine größere von einer Menge kleinerer umringt wird. Die Neſſelkapſeln ſind kleine, mit Flüſſigkeit gefüllte, eiförmige Blaſen, in denen ſich ein ſpiralig aufgerollter Schlauch befindet. Sie ſtehen aufrecht und werden von der ſehr dünnen Oberhaut bedeckt. Etwas ſeitlich über einer jeden Neſſelkapſel ſteht ein feines, ſtarres Härchen, welches wahrſcheinlich zu ſeiner Entladung dient. Wenn dieſes Härchen nämlich mit einem Gegenſtande, vielleicht einem Thiere, in Berührung kommt, ſo übt es einen Druck auf die Seitenwand der Neſſelkapſel aus; dieſe zerbricht und der Spiralſchlauch, welcher jetzt durch die feſte Wandung nicht mehr feſtgehalten wird, entrollt ſich, heftet ſich vermöge ſeiner klebrigen Oberfläche an dem Körper des Thieres feſt und führt ihm ſein verhältnißmäßig ſtark wirkendes Gift zu.

Die Muskelſchicht findet ſich nur an dem Körper der Polypoide und ſcheint dem Coenenchym gänzlich zu fehlen. Namentlich deutlich tritt ſie am Rüſſel und in den Armen auf. Sie wird durch dünne, langgeſtreckte Faſern, welche an beiden Enden ſpitz zulaufen, gebildet. Zwiſchen Ektoderm und Entoderm liegt die ſogenannte Stützlamelle, eine völlig ſtructurloſe, glashelle Schicht, welche im Coenenchym ſehr dünnwandig iſt, dagegen in der Körperwandung der Polypoide eine beträchtliche Dicke erreicht. Die vierte, die innere Höhlung des Coenenchyms auskleidende Lage iſt das Entoderm. Es beſteht aus weichen und elaſtiſchen Zellen, von denen jede ein Cilienhärchen trägt, durch deren Bewegung ein beſtändiger Strudel in den Kanälen des Coenenchyms hervorgebracht wird, ſo daß die durch den Mund aufgenommenen Nahrungsſtoffe durch die Kanäle des Coenenchyms nach allen Theilen herbeigeführt werden und ihnen zu Gute kommen.

Mit weit vorgeſtrecktem Rüſſel, die Arme gerade ausgeſtreckt oder ſchwach gebogen, lauert jedes Polypoid auf ſeine Beute. Meiſt iſt es ganz regungslos; nur zuweilen bemerkt man eine leichte Bewegung der Arme. Jetzt hüpft ein kleiner Krebs, eine Daphnie, daher. Sobald er in den Bereich eines Fühlfadens gekommen iſt, wird er von ihm erfaßt. An der Berührungsſtelle platzen die Neſſelkapſeln und die klebrigen Schläuche halten das Thier feſt. Vergebens bemüht ſich der erſchreckte Krebs, ſich den umſtrickenden Windungen zu entziehen; dadurch kommt er mit immer mehr Stellen des Tentakels in Berührung, wodurch immer mehr Neſſelkapſeln platzen und ihre umſtrickenden Fäden auf das Opfer ſchleudern, welches durch das ausſtrömende Gift bald in einen Zuſtand gänzlicher Erſtarrung verſetzt wird. Auch die übrigen Tentakeln ſind ihrem Gefährten mittlerweile zu Hülfe gekommen, und gemeinſam führen ſie die Beute der Mundöffnung zu, welche ſich trichterartig erweitert und den Raub aufnimmt. Im Magen wird das Thier alsdann allmälig verdaut. Die unverdaulichen Reſte werden durch den Mund wieder entleert;

der Nahrungssaft wird durch die Bewegung der Flimmerhärchen in die Kanäle des Coenenchyms getrieben und nach allen Theilen der Kolonie hingeführt.

Die Bewegungen der Polypoide sind langsam und zögernd. Das Einziehen der Arme geschieht nie ruckweise, wie bei ähnlichen Thieren. Bemerkenswerth ist die geringe Abhängigkeit der Polypoide von einander, obwohl sie doch durch ein gemeinsames Coenenchym verbunden sind. Ein Reiz, welcher ein Polypoid trifft, wird nicht auf andere desselben Stockes übertragen. Wenn ein Polypoid eine Beute gefangen hat, bleiben die anderen in Ruhe; dasselbe ist der Fall, wenn wir ein Polypoid reizen oder gar abschneiden. Sogar wenn wir den ganzen Stock zerschneiden, geben die daran sitzenden Polypoide kein Zeichen der Empfindung zu erkennen, ziehen nicht einmal die Arme ein. Die Reproductionskraft des Keulenträger-Polyps ist sehr beträchtlich. Verletzte Theile wachsen nach kurzer Zeit wieder aus.

Im Herbste sterben die einzelnen Polypoide ab, und die Oeffnung, welche dadurch in der Röhre entsteht, wird durch eine dünne Chitinplatte abgeschlossen. In diesem Zustande bleiben sie während des Winters. Im März oder April wird dieselbe durch neue Polypoide wieder durchbrochen.

Ein arger Feind ist eine kleine Nacktschnecke, Aeolis exigua, *A. u. H.*, welche, auf den Stöcken umherkriechend, die Polypoide bis auf den Stiel abfrißt. Wenn die Thiere in Menge vorkommen, so werden die Stöcke oft von ihnen so kahl gefressen, daß sie wie Stöcke in der Winterruhe aussehen.

In der Zeit von Juni bis October findet am Polypenstock die Bildung der Geschlechtsknospen oder Gonophoren statt. An den Seitenzweigen, unmittelbar unter einem Polypoide, entsteht eine Ausstülpung, welche zuerst abgeflacht erscheint, bald sich aber stärker ausdehnt und eine sackförmige Gestalt annimmt. Alle Schichten des Coenenchyms, sowie das Polyparium betheiligen sich an dieser Bildung. Im Innern befindet sich ein geräumiger Hohlraum. Indem diese Knospe sich nun weiter ausbildet, findet ein Fortwachsen der Wandung nach dem Innern statt, wobei sich verschieden gestaltete, netzförmig verbundene Vorsprünge bilden, welche nach innen fortwachsend den Hohlraum in baumartig verästelte Röhren zerlegen. In diesen Röhren bilden sich nun die Geschlechtsproducte, und zwar finden wir männliche und weibliche Gonophoren. Jedoch sind nie beide an einem Stocke vereinigt, sondern alle Stöcke einer und derselben Kolonie erzeugen Gonophoren des nämlichen Geschlechts, entweder nur männliche oder nur weibliche.

In den männlichen Gonophoren entstehen nach Ausbildung der verästelten Röhren kleine, kugelige Körper mit einem kleinen, glänzenden Körnchen an der einen Seite, während sich an der entgegengesetzten ein langer, dünner Faden befindet. Dies sind die Spermatozoen. Nachdem ihr kugeliger Körper eine

längliche Form angenommen hat, verlaſſen ſie die Gonophoren durch eine Oeffnung, welche ſich am Endpunkte derſelben gebildet hat. Die Ausbildung der Eier in den weiblichen Gonophoren findet auf ganz ähnliche Weiſe ſtatt. Zunächſt entſtehen in jeder Gonophore 8—12 kleine, runde Zellen mit großem, hellem Kern und einem Kernkörperchen, welches bei weiterer Entwickelung noch an Größe zunimmt. Iſt das Ei vollendet, ſo zeigt es eine bläuliche Färbung. Jetzt treten die Zellen des Weichkörpers an der Spitze der Gonophoren aus einander, ohne daß es jedoch zum Durchbruch der äußeren Kapſel kommt, und der Weichkörper zieht ſich von den Eiern zurück, ſo daß dieſe frei in der Kapſel liegen.

Jetzt muß die Befruchtung vor ſich gehen, denn die Eier beginnen ſich zu entwickeln, und man hat auch in der That Spermatozoen zwiſchen den Eiern gefunden, welche durch die erweichte und mit Poren verſehene Gonothecawand eingedrungen ſein müſſen. In den Eiern beginnt ein Furchungsproceß einzutreten, indem es in zwei gleiche Hälften zerfällt, von denen jede ſich wieder theilt und ſo fort, bis ein maulbeerartiger Körper entſtanden iſt. Im Innern bildet ſich jetzt eine mit Waſſer gefüllte Höhle aus, um welche ſich die Zellen in zwei Schichten, dem Ektoderm und Entoderm, lagern. Die Maulbeerform geht wieder verloren; es findet eine Streckung in die Länge ſtatt, bis die Geſtalt einer Walze mit abgerundeten Enden entſtanden iſt. Aus ſämmtlichen Ektodermzellen wachſen jetzt kleine Flimmerhaare hervor und der Embryo beginnt ſich langſam um ſeine Achſe zu drehen. Bald drängen die Embryonen mit bohrender Bewegung nach der erweichten Spitze der Kapſel hin, welche ſchließlich zerreißt und ihnen den Austritt geſtattet.

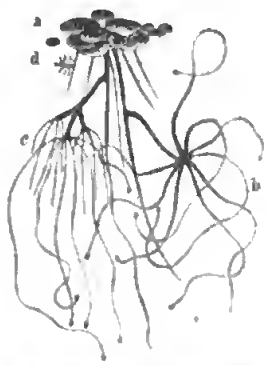
Die Embryonen werden jetzt Planulae genannt. Mit bohrenden Bewegungen ſchwimmen ſie eine Zeit lang im Waſſer umher und ſetzen ſich dann auf einer Unterlage, Muſchelſchalen u. dgl. mit dem einen Pole feſt, wobei dieſer ſich abplattet. Bald darauf verliert das Thier ſeine Flimmercilien, die dem feſtgewachſenen Thiere nicht mehr von Nutzen ſind, und am freien Pole entſteht eine Mundöffnung. Indem die Planula weiter in die Länge wächst, ſproſſen in einiger Entfernung vom obern Ende die Arme hervor, und der ganze Körper umhüllt ſich mit einer ſehr zarten Chitinhülle, welche allmälig größere Feſtigkeit gewinnt. Jetzt beginnt auch die Aufnahme feſter Nahrung und in Folge davon kräftigeres Wachsthum. Der Baſaltheil dehnt ſich röhrenförmig aus und der obere Theil grenzt ſich als Polypoid ab. Aus dem Baſaltheile ſproßt ein Ausläufer, welcher ſich feſt der Unterlage auflegt und in ſeiner weiteren Entwickelung in beſtimmten Abſtänden neue Stöcke nach oben ſendet. Aus dem oberen Theile aber, dicht unterhalb des Polypoids, entſpringt der erſte Seitenaſt, dem ſich bald mehrere anſchließen.

Von der Gattung Cordylophora ist bis jetzt außer einer amerikanischen Art nur die eben beschriebene Species bekannt. Wenn gewöhnlich angeführt wird, daß sie außer der Hydra die einzige Polypenart ist, welche im süßen Wasser vorkommt, so ist dies wohl dahin zu berichtigen, daß sie vorzugsweise im Brackwasser vorkommt.

Der Süßwasserpolyp.

Wenn wir die Wasserlinsen im Aquarium untersuchen, so finden wir an ihnen grüne, langgestreckte Gebilde bis zur Größe von 2^{cm}. Sie sind gallertartig weich, von grüner Farbe und bilden einen schlauchartigen Körper, der mit dem einen scheibenartig abgeplatteten Ende, dem sogenannten Fuße, an einem Blatte festsitzt, während das frei in das Wasser niederhängende Ende mit einem Kranz von hohlen Tentakeln umgeben ist. Zwischen letzteren bemerken wir den konisch vortretenden Mund. Leeuwenhoeck war der erste, der dies Thierchen, denn ein solches ist es, auffand. Vom Jahre 1703 datirt seine Beschreibung, in der er dasselbe als Pflanze darstellt. Im Jahre 1740 kam Trembley zu der Ueberzeugung, daß das fragliche Wesen ein Thier sei. Ihm verdanken wir auch umfassende Beobachtungen, die noch gegenwärtig unsere höchste Bewunderung erregen. Das Thierchen erhielt den Namen: der grüne Arm- oder Süßwasserpolyp, Hydra viridis, *Tr.* (**Fig. 76.**)

Fig. 76.



Der Süßwasserpolyp, Hydra viridis, *Tr.*

Der weiche Körper ist in hohem Grade contractil, so daß er die verschiedensten Formen annehmen kann, indem er sich bald kugelig zusammenzieht, bald fadenförmig verlängert, während sich der Mund sehr bedeutend erweitern kann, so daß er verhältnißmäßig große Thiere zu verschlingen im Stande ist.

Der Süßwasserpolyp gehört zur Abtheilung der Coelenteraten oder Hohlthiere und zeigt eine sehr einfache Organisation. Die Mundöffnung führt in eine Leibeshöhle, welche sich in die Tentakeln und den Fuß erstreckt, und in dem letzteren nach außen mündet. Jedoch ist diese Oeffnung nicht für eine Auswurfsöffnung zu halten.

Diese Leibeshöhle ist an ihrer inneren Fläche von einer einschichtigen Haut umkleidet, welche aus membranlosen und fest zusammenhaftenden Kernzellen besteht. In der Fußhöhle, sowie in den Basaltheilen der Tentakeln bilden diese Zellen Plasmaschichten, welche einen großen, mit wässeriger Flüssigkeit gefüllten Hohlraum einschließen. Außerdem sind in dieser Zellenschicht noch Farbstoffkügelchen, welche den Chlorophyllkörnern der Pflanzen entsprechen, und Fettstückchen und Oeltropfen verbreiten. Einzelne dieser Zellen tragen in allen Theilen der Leibeshöhle eine, zuweilen auch zwei zarte Wimpern, welche sich langsam hin- und herbewegen. Es dient diese innere Ausbildung dazu, die Verdauungssäfte zu liefern, die gelösten Nahrungsstoffe zu resorbiren, zu assimiliren, die Auswurfsstoffe abzusondern und wahrscheinlich auch die Athmung zu besorgen.

Complicirter ist die äußere Haut, das Ektoderm. Es besteht aus zwei verschiedenen Geweben. Das äußere setzt sich aus einer einfachen Lage großer Zellen zusammen, welche große Kerne enthalten und zwischen denen noch eine Menge kleinerer Zellen liegen, die entweder Nesselkapseln oder einen einzigen Kern einschließen. Die Nesselkapseln enthalten das Nesselorgan, ein Bläschen, welches am Grunde von drei Zacken umgeben und an einem langen Faden befestigt ist, durch welchen es aus der Kapsel herausgeschleudert wird, um vorüberschwimmende Thierchen zu fangen.

Auf diese äußerste Schicht des Ektoderms folgt eine andere helle Schicht, in welcher feine Fäserchen eingebettet sind. Sie entsteht, indem die großen Zellen der äußeren Schicht sich nach innen verjüngen und in einen Fortsatz auslaufen, der sich mehrfach verzweigt und die Fasern bildet, welche durch ein Bindemittel zu einer zusammenhängenden Schicht vereinigt werden. Kölliker hat die Ansicht ausgesprochen, daß diese Fasern Muskeln seien und die Contractionen des Körpers vollführen. Kleinenberg sagt dagegen: „Die Ansicht Kölliker's ist nicht richtig, denn die Muskellamelle besteht aus Zellenfortsätzen, die stets in Zusammenhang mit den großen Zellenkörpern des Ektoderms bleiben und unter einander durch ein reichliches Bindemittel zu einer Membran vereinigt sind. Da nun aber nur die Fortsätze Contractilität besitzen, die dazu gehörigen Zellkörper dagegen bei Bewegungen sich passiv verhalten, so kann man auch nicht die ganze Zelle als Muskelzelle auffassen. Wie soll man sie denn aber deuten? Ich glaube nicht, daß man berechtigt ist, das aus ihnen zusammengesetzte Gewebe morphologisch einem der bekannten Gewebe anderer Thiere gleichzusetzen oder ihm physiologisch nur eine Function zuzuerkennen: es erscheint mir am consequentesten und allein den Thatsachen entsprechend, das betreffende Gewebe des Ektoderms der Hydra als den niedrigsten Entwickelungszustand des Nerven-

Muskelsystems zu betrachten, in welchem eine anatomische Sonderung der beiden Systeme in der Weise, wie sie bei allen höheren Thieren vorkommt, noch nicht stattgefunden hat, sondern jede einzelne Zelle die Trägerin jener doppelten Function ist, indem die Theile derselben, die als lange Fortsätze in der Mitte der Körperwandung verlaufen, contractil sind und als Muskel functioniren, während der Zellkörper, von welchem sie ausgehen, und der in unmittelbarer Berührung mit dem umgebenden Medium steht, Reize leitet und durch Uebertragung derselben auf die Fortsätze die Contractionen dieser auslöst, d. h. als motorischer Nerv wirkt. Ich schlage daher vor, diese Zellen Neuromuskeln zu nennen."

In Folge der Muskelthätigkeit ist der Polyp auch im Stande, seinen Ort zu wechseln. Denn obgleich er eine sitzende Lebensweise führt, so ist er doch nicht festgewachsen, wie man glauben könnte. Wenn ihm sein Platz nicht mehr behagt, so beugt er den Körper, hält sich mit den Tentakeln fest und zieht durch Zusammenziehung die Fußscheibe nach sich, so daß er sich ähnlich wie eine Spannerraupe vorwärts bewegt. Noch häufiger bewegt sich das Thier jedoch rutschend, indem eine schleimige Flüssigkeit durch die Oeffnung im Fuße austritt. Außerdem kann das Thier, wie einige Schneckenarten, sich mit dem Fuße an dem Wasserspiegel festheften, indem es denselben mit der Luft in Berührung bringt.

Die bekannteste Fortpflanzungsweise des Polypen ist die durch Knospung.

An irgend einem Theile des eigentlichen Körpers entsteht eine kleine Ausbuchtung, die anfänglich eine kegelförmige, später eine cylindrische Gestalt zeigt. Bald entwickeln sich an dem freien Ende ein oder zwei hohle Fortsätze, denen schnell mehrere folgen. Nachdem dieselben sich zu Tentakeln ausgebildet haben, entsteht zwischen ihnen eine Mundöffnung. Zuerst stehen die Leibeshöhlen des Mutterthieres und der Knospe mit einander in freier Communication, so daß der Nahrungsstoff von dem erstern in die letztere übertritt. Nachdem sich vielleicht noch mehrere Knospen gebildet haben, erscheint an der Verbindungsstelle derselben mit dem Mutterthiere eine ringartige Einschnürung, welche immer weiter nach der Mitte zu vorschreitet und schließlich eine Querwand bildet, worauf das junge Thier abfällt und ein selbständiges Leben beginnt. Bei Mangel an Nahrung können die Knospen über ein halbes Jahr mit dem Mutterthiere vereinigt bleiben; unter günstigen Umständen kann aber die ganze Entwickelung in zwei bis drei Tagen abgemacht werden. Häufiger bringt ein junger Polyp, solange er noch am Mutterkörper befestigt ist, schon wieder eine Knospe hervor. Während eines Sommermonats kann ein Polyp unter günstigen Verhältnissen und bei ungestörter Vermehrung gegen fünfzehn Junge hervorbringen. Im Laufe dreier Sommer-

monate kann demnach ein Thier durch Knospung sich auf gegen 4000 vermehren.

Auch eine Vermehrungsart durch Theilung ist, wenn auch nur selten, beobachtet. An irgend einem Theile des Körpers erscheint eine Einschnürung, welche nach innen fortschreitet und das Thier in zwei Theile zerlegt. Nach einem bis zwei Tagen hat der eine Theil einen Mund mit Tentakeln, der andere eine Fußscheibe wieder gebildet.

Außerdem finden wir noch eine geschlechtliche Vermehrung. Vorzugsweise scheint dieselbe in den Frühling zu fallen; jedoch kann man sie auch in den übrigen Monaten von April bis October beobachten. Zunächst bilden sich hierbei in der zweiten Schicht des Ektoderms die männlichen Organe, indem dicht unter den Tentakeln zwei bis zwanzig anfänglich compacte, linsenförmige Körper, in denen sich Spermatozoiden mit eiförmigem Kopf und langem, zartem, spitz zulaufendem Faden erzeugen. Der Eierstock bildet sich ebenfalls in der inneren Ektodermschicht und erscheint ungefähr in der Mitte des Körpers als eine weiße, quer zur Körperaxe gestellte, in der Mitte etwas gesenkte Erhebung. Bald beginnt im Innern eine Zelle sich zu vergrößern und zum Ei auszubilden. Zunächst wächst die Zelle in die Länge, dann in die Breite, wobei Fortsätze entstehen, welche ihr das Ansehen eines Schmetterlings mit ausgespannten und ausgezackten Flügeln verleihen. Dann entsteht im Keimbläschen ein kreisrunder, heller Fleck, der Keimfleck, und es bilden sich die Chlorophyllkörnchen. Die Ausläufer des Eies vergrößern sich und dasselbe erscheint als grüngefärbter, sternförmiger Körper. Im Innern bilden sich jetzt die sogenannten Pseudozellen, welche den Dotterkugeln im Ei der Wirbelthiere vergleichbar sind und nicht zur Ausbildung des jungen Thieres, sondern als aufgestapelte Nahrungsstoffe dienen. Darauf verschwindet das Keimbläschen wieder. Das Ei zieht sich zusammen und wird durch den Druck der aus einer Zellenwucherung des Eierstockes entstandenen Hülle nach außen gedrängt, und bleibt nur noch mit einem kleinen, in eine Spitze ausgezogenen Theile in der Haut des mütterlichen Organismus stecken. Zu derselben Zeit werden die Spermatozoiden entleert und befruchten das frei in das Wasser ragende nackte Ei.

Im Innern desselben beginnt die Entwickelung mit der Bildung einer Furche, welche den gesammten Inhalt in zwei Keimzellen theilt; die sich unter beständigen Formveränderungen lebhaft bewegen und durch eine neue Furche in vier Keimzellen zerfallen. Durch fortgesetzte Theilung entsteht alsdann die bekannte Maulbeerform. Indem die Zwischenräume zwischen den einzelnen Zellen sich ausfüllen, erscheint die Oberfläche bald wieder glatt. Jetzt lassen sich zwei Formen von Keimzellen unterscheiden: die einen sind cylinderförmig

und bilden eine einschichtige Lage an der Oberfläche, die anderen sind abgeplattet und befinden sich im Innern. Nach einiger Zeit erscheint in den anfänglich kernlosen Zellen ein Kern. Die an der Oberfläche befindliche Zellenschicht sondert jetzt drei dicht unter einander liegende Membranen ab, so daß der Keim jetzt von einer harten Chitinschale umgeben ist. Zwischen ihr und dem Keime bildet sich eine zweite Hülle, welche in einem structurlosen, durchsichtigen und elastischen Häutchen besteht. Jetzt löst sich der Keim vom mütterlichen Organismus los und fällt zu Boden.

Während die Bildung des Keimes nur gegen vier Tage in Anspruch nimmt, dauert die nun folgende embryonale Entwickelung vier bis acht Wochen. Die meisten Keime scheinen überhaupt nicht zur Entwickelung zu kommen, da sie durch Pilzsporen getödtet werden. Man hat gefunden, daß ungefähr zwei Drittel auf diese Weise zu Grunde gehen.

Die erste Veränderung im Keime besteht darin, daß sämmtliche Keimzellen zu einer zusammenhängenden Plasmamasse verschmelzen. Nahe der Oberfläche bildet sich in dieser compacten Masse eine kleine Höhle, die erste Anlage der Leibeshöhle. Nachdem dieselbe mehrere Wochen zu ihrer Ausbildung bedurft hat, dehnt sich der Keim aus, zersprengt die harte Schale und tritt nur noch von der inneren Hülle eingeschlossen hervor. Jetzt lassen sich am Keime zwei Schichten unterscheiden: eine äußere dünne und helle, und eine innere dicke und dunkele Schicht. Aus der ersten bildet sich das Ektoderm, aus der zweiten das Entoderm. Die äußere Schicht nimmt allmälig an Dicke zu; der Embryo streckt sich in die Länge und am vorderen Pole entsteht eine Oeffnung, welche in die Leibeshöhle führt — der Mund. Zugleich bilden sich um denselben stumpfe, niedrige Ausstülpungen der Körperwand, die Anlage der Tentakeln. Letztere wachsen weiter aus; die Hülle erweicht, und das junge Thier, abgesehen von der geringeren Größe dem alten Thiere schon völlig ähnlich, kommt zum Vorschein.

In E. v. Hartmann's Philosophie des Unbewußten spielt der Süßwasserpolyp eine große Rolle. So dient er als Beispiel, daß der Wille auch bei den niederen Thieren vorkommt. v. Hartmann erzählt uns von ihm Folgendes: „Wenn man einen Polypen in einem Glase mit Wasser hat und dies so stellt, daß ein Theil des Wassers von der Sonne beschienen ist, so rudert der Polyp sogleich aus dem dunkelen nach dem beschienenen Theile des Wassers. Thut man ferner ein lebendes Infusionsthierchen hinein und dieses kommt dem Polypen auf einige Linien nahe, so nimmt er dasselbe, weiß Gott wodurch, wahr und erregt mit seinen Armen einen Wasserstrudel, um es zu verschlingen. Nähert sich ihm dagegen ein todtes Infusionsthier, ein kleines pflanzliches Geschöpf oder ein Stäubchen auf dieselbe Entfernung, so bekümmert er sich

gar nicht darum. Der Polyp nimmt alſo das Thierchen als lebendig wahr, ſchließt daraus, daß es für ihn zur Nahrung geeignet ſei, und trifft die Anſtalten, um es bis zu ſeinem Munde heranzubringen. Nicht ſelten ſieht man auch zwei Polypen in erbittertem Kampfe."

Bei dem geringen Werth, den E. v. Hartmann der zoologiſchen Wiſſenſchaft, die er ja für ein Sammelſurium von Kenntniſſen, aber keine Wiſſenſchaft hält, beilegt, iſt es nicht zu verwundern, daß er uns derartige Märchen über den Polypen auftiſcht. Aber wie muß es mit der Philoſophie des Unbewußten ausſehen, die durch ſolche falſche Anſichten begründet iſt?

Daß der Polyp ſich dem Lichte zuwendet, iſt richtig. Daß dieſer Bewegung aber ein Wille zu Grunde liegt, iſt noch ſehr fraglich. Sie kann vielmehr ebenſogut mechaniſch hervorgebracht werden. Bei dem Mangel eines eigentlichen Nervenſyſtems iſt die Lichteinwirkung bis jetzt durchaus nicht ſicher erklärt.

Vom Rudern kann durchaus keine Rede ſein, da der Polyp ſich, wie wir oben erwähnt haben, nur rutſchend oder ſpannend fortbewegt. Daß der Polyp ſeine Beute aus der Entfernung wahrnimmt und alsdann einen Strudel erregt, um ſie zu fangen, iſt nicht richtig. Er ſpürt vielmehr die kleineren Thierchen, welche ſeine Nahrung ausmachen, erſt, wenn ſie ſeine Haut berühren; worauf die Neſſelkapſeln ſich entladen und die Thierchen lähmen, welche alsdann in die Mundöffnung befördert werden. Was nun die „erbitterten Kämpfe" betrifft, ſo laſſen ſich dieſelben auf folgende einfache Thatſache zurückführen. Die Polypen ſind ungemein gefräßige Thiere. Beſtändig beugen und drehen ſich die ausgeſtreckten Tentakeln wie ſuchend im Waſſer umher; jeder kleine Krebs, Milbe oder Wurm, der ihnen zu nahe kommt, wird ergriffen, von den Neſſelorganen gelähmt und dem unerſättlichen Magen zugeführt. Dabei kommt es denn wohl vor, daß zwei nahe zuſammenſitzende Polypen die beiden Enden eines und deſſelben Wurmes erfaſſen. Indem ſie nach verſchiedenen Seiten zerren, reißt der Wurm häufig entzwei; oft aber iſt ſein Körper zu feſt und die beiden Polypen nähern ſich gierig ſchlingend einander, bis ſie Mund an Mund liegen. Dann verſchlingt wohl der ſtärkere ſeinen ſchwächeren Bruder — und das ſind die erbitterten Kämpfe. Merkwürdig iſt es, daß das erſtere Thier nur den Leibesinhalt des Verſchlungenen ſich aneignet, letzteren ſelbſt aber wieder von ſich giebt, der ſich dann bald wieder feſtſetzt und nach einiger Zeit, als wenn nichts geſchehen wäre, neue Beute fängt und zu ſich nimmt.

Trembley hat Polypen mit Rindfleiſch, Kalbfleiſch und Hammelfleiſch gefüttert. Trotz ihrer Gefräßigkeit können ſie eine geraume Zeit, über vier

Monate lang fasten, wobei sie allerdings um die Hälfte kleiner werden. Sie leben mehrere Jahre lang.

Das Interessanteste ist jedenfalls die erstaunliche Reproductionskraft des Thieres. Schneidet man einen Polypen durch, so bilden sich beide Theile nach kurzer Zeit wieder zu vollständigen Thieren aus. Das vordere Stück ergänzt sich schon am demselben Tage und beginnt zu fressen; das hintere Stück erzeugt im Sommer schon nach vierundzwanzig Stunden, im Winter allerdings erst nach zwei bis drei Wochen einen neuen Tentakelkranz. Aber nicht nur durch Halbiren erhalten wir zwei neue Polypen, wir können sie in drei, vier und mehr Stücke zerschneiden und jedes Stück ergänzt sich wieder, sogar ein abgeschnittener Tentakel wächst wiederum zum vollständigen Thiere aus.

Als Réaumur diese Versuche, welche Trembley zuerst anstellte, wiederholte, schrieb er: „Ich gestehe, daß ich, als ich's zum ersten Male sah, wie zwei Polypen sich nach und nach aus dem einen in zwei Stücke getheilten bildeten, kaum meinen Augen traute, und daß dies eine Thatsache ist, an deren Anblick ich mich nicht gewöhnen kann, nachdem ich sie gesehen und hundert und aber hundert Mal wiedergesehen."

Doch noch mehr! Schneidet man einen Polypen der Länge nach durch, so bildet jede Hälfte wieder ein vollständiges Thier; hält man die Ränder aber aneinander, so heilen sie zusammen. Schneidet man die beiden Bänder wieder entzwei, so erhält man vier Thiere. Schlitzt man einen Polyp auf und bringt die Ränder umgewendet an einander, so heilen sie auch so zusammen; ja man kann ihn umwenden, wie einen Handschuh, und das Thier lebt weiter; die bisher äußere Haut verdaut jetzt. Der Versuch ist übrigens nicht so ganz einfach, da das umgewandte Thier mit aller Kraft wieder in seine natürliche Lage zurückzukommen trachtet, was ihm auch nicht zu verargen ist. Trembley gelangte erst nach vielen vergeblichen Bemühungen zum Ziele. Er verfuhr dabei folgendermaßen: Zunächst suchte er den Polypen durch Speise auszudehnen. Er gab ihm daher einen Wurm und legte ihn alsdann mit ein wenig Wasser, damit er nicht festklebte, in die Höhlung der linken Hand. Durch einen leichten Druck mit einem Pinsel am hintern Körperende schob er den Wurm wieder nach dem Munde hin, bis er theilweise herausgedrückt wurde. Jetzt nahm er eine stumpfe Schweinsborste, brachte dieselbe an das Hinterende des Körpers und schob die Verdauungshöhle dem Munde zu, bis, nachdem der Wurm gänzlich herausgestoßen war, die hintere Wand der Verdauungshöhle ebenfalls aus dem Munde hervortrat und das Thier durch die immer weiter schiebende Borste endlich ganz umgewandt war. Da es dem Thiere bei früheren Versuchen immer wieder

gelungen war, in die urſprüngliche Lage zurückzukommen, ſo befeſtigte er es mit einigen Borſten. Wenige Tage nach dieſer Operation ſah er den umgeſtülpten Polypen bereits einen kleinen Wurm verzehren. Derſelbe lebte mehrere Jahre und vermehrte ſich wie die übrigen.

Außer den grünen Polypen finden wir im Aquarium noch den braunen oder langarmigen, Hydra fusca, *L.* Derſelbe hat eine braune Farbe und meiſt acht weiße Tentakeln, die ausgedehnt über zweimal ſo lang ſind, als der ganze Leib. Seine Größe beträgt 2$^{mm.}$ Der gemeine Polyp, Hydra grisea, *L.*, von Pallas Hydra vulgaris genannt, hat eine hellgelbe oder grauliche Farbe und gegen zwölf Fühler von doppelter Länge des Körpers. Er wird 2$^{mm.}$ groß. Seltener findet ſich der ſtrohgelbe Polyp, Hydra pallens, *Gm.*, von ſtrohgelber Farbe und meiſt mit nur ſechs Fühlern von Körperlänge.

Die Farbe der Polypen iſt übrigens veränderlich; denn bei der Einfachheit des Baues nimmt er die Farbe der genoſſenen Nahrung an, ſo daß er ſich nach dem Genuſſe von rothen Waſſermilben und Würmern roth, von ſchwarzen Plattwürmern ſchwarz und von grünen Blattläuſen grün färbt.

Auf dem Körper der Polypen finden wir häufig Schmarotzer, die ſogenannten Polypenläuſe, Trichodina pediculus, kleine, weiße, ovale, unten platte Thierchen, welche behende auf den Polypen umherlaufen, ihm Löcher in den Leib freſſen und die Fühlhörner abbeißen. Sie können auch geſchickt ſchwimmen und dadurch von einem Polypen zum andern gelangen.

Die Schwämme.

Von den zahlreichen Gattungen der Schwämme kommt nur eine im Süßwaſſer vor. Die Schwämme ſind Thiere, deren Körper eine ſchwammige Conſiſtenz hat und aus Aggregaten membranloſer Zellen beſtehen, welche von feinen Kanälen durchzogen ſind und ein Gerüſt von Hornfaſern oder ſtarren Kieſelnadeln überziehen.

Noch bis in die neuere Zeit war man zweifelhaft, ob dieſe Organismen zu den Thieren oder zu den Pflanzen gerechnet werden mußten. Die neueſten Unterſuchungen haben jedoch dargethan, daß ſie Thiere von einer höhern Organiſationsſtufe als die Protozoen (Myxocyſtoden, Infuſorien und Rhizopoden) ſind und zu den Hohlthieren, Coelenterata, geſtellt werden müſſen.

Denn bei ihnen findet sich bereits eine Sonderung differenter Zellen, Zellcomplexe und Zellgewebe, die wir bei den Protozoen nie beobachten.

Der Süßwasserschwamm, Spongilla fluviatilis, *Blainv.* (**Fig. 77**), bildet eine grüne, meist ästige, sehr zerreibliche Masse, welche auf Holz, Steinen und anderen Gegenständen im Wasser festsitzen. Betrachten wir diesen Körper unter dem Mikroskop, so beobachten wir eine gallertartige Substanz, welche auf einem festen Gerüst liegt. Dies Gerüst besteht aus platten Kieselnadeln und ist in der Weise angeordnet, daß mehrere Kieselnadeln zu einem Stabe zusammentreten und diese mit ihren Spitzen unter einem stumpfen Winkel aneinanderliegen. Die einzelnen Stäbe sind alsdann noch durch Nadelgruppen mit einander verbunden. Nehmen wir einen Schwamm aus dem Wasser heraus, so treten nach einiger Zeit die Spitzen der Stäbe sichtbar hervor, und der Schwamm zeigt eine stachlige Oberfläche.

Fig. 77.

Der Süßwasserschwamm, Spongilla fluviatilis, *Blainv.*

Die gallertartige Substanz, welche dieses Gerüst umschließt, besteht aus körnchenreichen, beweglichen Zellen, welche vielfach zu zusammenhängenden Sarcodemassen verschmolzen sind. Sie besitzen keine äußere Haut und strecken nach Art der Rhizopoden Fortsätze aus, ziehen sie wieder ein und nehmen fremde Gegenstände durch Umfließen in sich auf.

Die Anordnung dieser beweglichen Masse auf dem Gerüste ist derartig, daß im Innern ein unregelmäßiger, von Gewebebalken durchsetzter Raum gebildet wird, an den sich ein complicirtes System von mit Wimpervorrichtungen ausgestatteten, kleineren Hohlräumen und Kanälen anschließt. Durch Poren der äußern Haut, welche durch Auseinanderweichen einzelner Zellen entstehen und die deshalb beliebig geschlossen und wieder hergestellt werden können, werden die Nahrungsstoffe mit dem Wasser in die inneren Höhlungen geführt, woselbst sie verdaut und durch die Kanäle der röhrenförmigen Fortsätze, welche von Kieselnadeln umgeben sind und sich mit einer kreisrunden Mündung öffnen, durch die das Wasser mit den unverdaulichen Nahrungsresten ausströmt, entfernt werden. Man kann diesen Vorgang genau beobachten, wenn man dem Wasser, in welchem sich der Schwamm befindet, einen unlöslichen Farbestoff, z. B. Karmin, zusetzt. Man sieht alsdann, wie die rothen Farbekörner durch die Poren der Haut eindringen, den ganzen Schwamm

allmälig roth färben und ſchließlich mit bläulicher Färbung aus den kegelförmigen Fortſätzen wieder herausgeſchleudert werden.

Betrachten wir einen Süßwaſſerſchwamm eine Zeit lang genau, ſo finden wir, daß er ſeine Geſtalt beſtändig verändert. Hier werden Hautporen geſchloſſen, dort entſtehen wieder neue; hier wird ein ſchornſteinförmiger Fortſatz eingezogen, dort ein anderer vorgeſtreckt; die gallertartige Körpermaſſe ändert beſtändig ihre Form und im Innern verſchieben ſich die Parenchymbalken und die Nadeln; es gehen Wimperzellen ein und bilden ſich neue. Durch dieſe Veränderungen der einzelnen Theile entſteht natürlich auch eine Umgeſtaltung der Geſammtform und zugleich ſehr häufig eine Ortsveränderung, indem die Schwammmaſſe gleichſam abfließend ihren Ort verläßt und einen neuen einnimmt. Kommt ein Schwamm hierbei mit einem andern in Berührung, ſo verſchmilzt er mit ihm. Wird ein Schwamm zerſchnitten, ſo wächst jedes Stückchen zu einem vollkommenen Gebilde aus.

Außer durch Theilung pflanzen ſich die Schwämme durch Keimkörper, Gemmulae, fort. Dieſe Fortpflanzungsweiſe können wir namentlich im Herbſt in größerem Maßſtabe beobachten. Hauſen von Schwammzellen trennen ſich von ihrer Umgebung los und umhüllen ſich mit einer feſten, aus Kieſelplatten, ſogenannten Amphidiscen, zuſammengeſetzten Schale. Dieſe Gemmulae entſtehen an jeder beliebigen Stelle des Schwammes. Man hat auch beobachtet, daß die geſammte Zellenmaſſe eines Schwammes in Gemmulae übergeht.

Während des Winters blieben dieſe Gebilde unthätig liegen; im Frühjahr aber erwachen ſie zu neuem Leben. Zerdrückt man alsdann eine Gemmula, ſo ſieht man den Inhalt ſich amöbenartig bewegen, während er ſich im Herbſt und Winter regungslos verhält. Sobald die Sonne mehr Kraft gewinnt, platzt die Schale und der Inhalt kriecht heraus. Es geſchieht dies ſehr langſam. Zunächſt dringt nur ein ſehr kleiner Theil hervor und umfließt die Schale, auf der er als ein ſehr feiner Belag erſcheint. Allmälig wird derſelbe ſtärker, indem immer mehr Schwammmaſſe auskriecht, bis nach etwa vier Tagen die Schale völlig leer iſt und von der geſammten Schwammmaſſe umhüllt wird.

Am ſechsten Tage nach dem Austritte der Schwammmaſſe beginnt die Bildung von Kieſelnadeln, von denen bis jetzt nichts wahrzunehmen iſt. Das Ausſehen des jungen Schwammes am achten Tage beſchreibt Lieberkühn folgendermaßen: „Das Ganze bildet einen ſcheibenförmigen, nach der Mitte hin ſich mehr und mehr erhebenden Körper von 3 mm. im größten Breitendurchmeſſer. Am Rande iſt dieſer Körper farblos und durchſichtig, nach der Mitte zu wird er mehr und mehr grün. Im Centrum liegt die entleerte Gemmulaſchale (2/3 mm. Durchmeſſer), welche ihre kugelige Geſtalt beibehalten

hat. Die Bewegungserscheinungen dieses Körpers nimmt man nicht direct wahr, weil sie zu langsam geschehen; erst nach Stunden sieht man bisweilen, daß Hervorragungen und Einbuchtungen der farblosen Substanz verschwunden sind, welche vorher sichtbar waren.

Die Fortpflanzung durch Gemmulae findet, wie gesagt, vorzugsweise im Herbste statt, weil sie dazu dient, die Art während des Winters zu erhalten; denn der weiche Schwamm geht durch die Kälte des Winters zu Grunde, die feste Gemmula dagegen kann ihr widerstehen.

Im Sommer findet jedoch eine geschlechtliche Fortpflanzung statt. Hiebei bilden sich zunächst kugelige, von einer structurlosen Haut umhüllte Kapseln, welche $^1/_{12}{}^{mm}$ Durchmesser zeigen, und in deren Innern sich kleine Körperchen mit kleinen Köpfchen und ziemlich dicken Fäden bilden, die mit großer Schnelligkeit in demselben sich hin- und herbewegen. Sobald sie völlig ausgebildet sind, platzen die Kapseln, und die Spermatozoiden, denn für solche hält man die Körperchen, dringen heraus und schwimmen mit Hülfe ihres Fadens nach allen Richtungen davon.

Wie die Samenkapseln veränderten Zellen des Parenchyms entsprechen, so auch die Eier. Es lösen sich einige Zellen aus dem Verbande des Schwammkörpers los und umhüllen sich mit einer schleimigen Haut. Sie bilden die sogenannten Keimkörnerconglomerate, deren Größe zwischen $^1/_5$—$^1/_2{}^{mm.}$ schwankt. Nachdem dieselben wahrscheinlich durch die Spermatozoiden befruchtet sind, bildet sich in ihnen eine sogenannte Schwärmspore, welche, nachdem sie einen Wimperüberzug erhalten hat, sich frei macht und im Wasser umherschwimmt. Diese haben eine ovale Gestalt und sind $^2/_3{}^{mm.}$ lang und $^1/_2{}^{mm.}$ breit. Man bemerkt im vorderen Theile des Körpers einen wasserhellen, halbkugeligen Raum, während sich im hinteren ein blendend weißer zeigt, welcher seinen Grund in dem Vorkommen kleinerer und größerer fettähnlicher Körnchen hat. Die innere Masse ist von einer structurlosen Rindensubstanz umhüllt, auf der sich eine einfache Lage von kugeligen Zellen befindet, von denen jede ein Wimperhaar trägt. Im Innern finden sich unregelmäßig vertheilt feine Kieselnadeln. Nachdem sich die Schwärmsporen eine Zeit lang im Wasser umherbewegt haben, indem sie bald an der Oberfläche schwimmen, bald in die Tiefe hinabsteigen, jetzt in gerader Linie fortschießen, dann sich im Kreise drehen, löst sich die den Körper umkleidende Zellenschicht mit den Wimperhaaren los, und die Schwärmspore fällt zu Boden. Hier setzt sie sich fest und streckt Fortsätze nach den verschiedenen Seiten aus, in welche die innere Körnchenmasse einströmt, so daß der Gegensatz zwischen innerer und Rindenschicht verschwindet. Die Substanz fließt nun langsam hin und her und dehnt sich über immer neue Stellen der Unter-

lage aus, bis ſie eine gleichmäßig dünne Lage bildet. Die Maſſe beſteht aus Körnchen, Keimkörnern und Kieſelnadeln. In weiterm Verlauf der Entwickelung bilden ſich neue Kieſelnadeln aus und vereinigen ſich mit den alten zu Stäbchen. Die Keimkörner löſen ſich in Körnchen auf, welche ſich in Haufen von der Größe einer Schwammzelle zuſammenlagern.

Nach ſechs Wochen hat der junge Schwamm ungefähr die ſechsfache Höhe und doppelte Breite der urſprünglichen Größe erlangt. Die Kieſelnadeln haben an Zahl und Größe beträchtlich zugenommen und bilden, indem ſie die charakteriſtiſche Lagerung angenommen haben, ein Gerüſt, ſo daß das junge Weſen dem ausgebildeten Schwamme ſchon völlig ähnlich iſt.

Außer der eben beſchriebenen Art finden wir im Aquarium noch einige nahe verwandte Arten: zunächſt Spongilla erinaceus, *Ehrbg.*, welche ſich dadurch auszeichnet, daß die Kieſelnadeln auf ihrer Oberfläche mit Höckern und Stacheln verſehen und ihre Gemmulae mit Amphidisken beſetzt ſind, deren Ränder keine Zacken tragen. Auch bei Spongilla Mülleri, *Lieb.*, finden wir die Nadeln mit Höckern bedeckt; aber dieſe ſind kleiner, während die Amphidisken der Gemmulae gezackte Ränder haben. Ein vierte Art, Spongilla lacustris, *Lieb.*, hat platte Nadeln wie Spongilla fluviatilis, unterſcheidet ſich jedoch von ihr dadurch, daß die Schalen der Gemmulae nicht mit Amphidisken beſetzt ſind. Das ſtructurloſe Gewebe iſt ſehr ſtark entwickelt, ſo daß der Schwamm eine größere Härte beſitzt.

Die Infuſorien.

Neben den größeren Baſſins im Aquarium bemerken wir noch einige kleinere von ungefähr 30$^{cm.}$ Länge, 20$^{cm.}$ Höhe und 7$^{cm.}$ Breite. Es ſind die ſogenannten mikroſkopiſchen Aquarien, welche die nur mit Hülfe des Mikroſkops deutlich wahrnehmbaren Weſen enthalten. Einige derſelben, die Räderthiere, Waſſerflöhe u. ſ. w., haben wir bereits kennen gelernt; denn ſie finden ſich auch in den größeren Baſſins, ſind dort aber natürlich nicht ſo gut zu beobachten und gehen dort auch bald zu Grunde, indem ſie von den übrigen Bewohnern verzehrt werden. Beſonders zahlreich vertreten ſind jedoch die Infuſorien und Rhizopoden.

Mit leichter Mühe kann ſich ein Jeder ein ſolches mikroſkopiſches Aquarium in ſeinem Zimmer herſtellen. Das Gefäß, welches natürlich auch in einem

Glashafen, Einmacheglas u. dgl. beſtehen kann, obgleich ein Glaskaſten vorzuziehen iſt, wird mit reinem, klarem Waſſer gefüllt, in welches einige kleine, ſchwimmende Pflanzen, namentlich Waſſerlinſen, geſenkt werden. Die Thiere aber finden wir das ganze Jahr hindurch, obwohl in der wärmeren Jahreszeit in größerer Menge, in allen Teichen, Sümpfen, langſam fließenden Bächen und Gräben, in denen ein üppiger Pflanzenwuchs vorhanden iſt, ſo daß es keine Schwierigkeit bietet, unſer Aquarium zu jeder Jahreszeit zu bevölkern.

Wer ſich dieſe geringe Mühe nicht verdrießen läßt, der wird ſich dadurch manche genußreiche Stunde verſchaffen. Bringen wir nur einmal einen Tropfen Waſſer aus unſerm Aquarium unter das Mikroſkop. Eine neue Welt enthüllt ſich unſeren Blicken. Hier ſitzen auf ſchnellendem Stiele zarte Blüthen von wunderbarer Schönheit; dort ſtehen mehr oder weniger veräſtelte Bäume mit einer Fülle von Knoſpen und Blüthen bedeckt, die in beſtändiger Bewegung ſich öffnen und ſchließen und unerſättlich mit zahlreichen, ſchwingenden Wimperhaaren Nahrungsmittel heranwirbeln, deren Gang durch den Körper wir genau beobachten können; und dazwiſchen ſchwimmen zahlreiche freie Formen, bald ſich zuſammenkugelnd, bald ſich ſtreckend, drehend und wendend, und dann davon rudernd mit ungeahnter Schnelligkeit und bewunderungswürdiger Eleganz.

„Und betrachten wir den Haushalt der Natur", ſagt Jäger, „wie eines durch das andere beſtimmt und erhalten wird, wie eines vom andern lebt: was iſt die Baſis alles Lebens, was iſt im großen Haushalte der Natur das, was im menſchlichen Staate der Bauer iſt, der Urproducent, der, der uns Brot und Fleiſch liefert? Wer iſt es anders als die mikroſkopiſchen Thiere und Pflanzen, die Alles durchdringen, die Futter ſind für Alles, Exiſtenzbedingung für alle höheren Geſchöpfe an der großen Pyramide, die die Natur aufgeführt hat, auf deren Spitze der Menſch ſteht! Wer iſt die Baſis? Die Infuſorien, jene mikroſkopiſchen Geſchöpfe, die Alles durchdringen, allgegenwärtig wie der Schöpfer. Und wovon leben die Embryonen der Waſſergeſchöpfe? Von dem Infuſorien-Gewimmel, das ſie umgiebt, das ſie mit ihren Flimmerhaaren in ihren Mund hineinwimpern, um Material für Wachsthum und Leben zu erhalten, indeß ſie ſelbſt wieder eine Speiſe bilden für die höheren Geſchöpfe, und man mag Verhältniſſe im organiſchen Leben nehmen, welche man immer will, ſo ſind es die mikroſkopiſchen Weſen, welche die Grundlage legen."

Die Infuſorien wurden zuerſt im April des Jahres 1675 von dem holländiſchen Naturforſcher Anton van Leeuwenhoeck zu Delft im Regenwaſſer entdeckt. Er nannte ſie Animalcula, d. h. kleine Thierchen. Den Namen Infuſionsthierchen gebrauchte zuerſt Ledermüller 1763 in ſeinen „mikroſko-

pischen Augenergötzungen" und bezeichnete damit alle in Heuaufgüssen und faulenden Flüssigkeiten entstehenden mikroskopischen Thiere. Durch Wrisberg's und v. Gleichen-Rußwurm's Beobachtungen wurde die Ansicht bestärkt, daß diese Wesen durch Urzeugung aus den in Zersetzung begriffenen Substanzen entständen. Große Verdienste um die Kenntniß der Infusorien erwarb sich später O. F. Müller, indem er nicht nur eine Menge neuer Formen beschrieb, sondern namentlich nachwies, daß die Thierchen nicht nur in Infusionen und faulenden Flüssigkeiten, sondern auch in natürlichen Gewässern vorkommen. Im Jahre 1812 trennte Dutrochet die Räderthiere ab. Bis dahin erstreckten sich die Forschungen nur auf die äußere Form, von den inneren Organisations- und Lebensverhältnissen wußte man nur wenig. v. Gleichen-Rußwurm hatte die Aufnahme von Nahrungsstoffen beobachtet, indem er die Thiere mit Karmin fütterte; Spallanzani hatte contractile Blasen entdeckt, und außerdem war eine Längs- und Quertheilung beobachtet.

Ein neuer Abschnitt für die Kunde der Infusorien beginnt mit Ehrenberg's klassischen Untersuchungen, welche er in seinem prachtvollen Werke: „Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen, Berlin 1838", niederlegte. In demselben waren zuerst die Einzelheiten des inneren Baues genau beschrieben und unter den stärksten Vergrößerungen abgebildet. Aber wenn Ehrenberg auch die wesentlichen Elemente der Infusorienorganisation klar erkannte, so bedurfte doch die Deutung der beobachteten Verhältnisse in vielen Fällen der Berichtigung. So glaubte er namentlich, daß die Infusionsthierchen fast alle Organe der höheren Thiere: Mund, After, Darm, Geschlechtsorgane, Nieren, Sinneswerkzeuge und ein Gefäßsystem, besäßen und namentlich mit einem vollständigen, traubenförmig mit vielen Aussackungen versehenen Magenkanal ausgerüstet wären, und nannte die Thiere deshalb Magenthiere, Polygastrica. Dieser Auffassung der Infusorien als vollkommener Organismen folgte ein Rückschlag, indem Dujardin, v. Siebold und Kölliker die Thiere für einzellige Wesen erklärten. Die neuesten Untersuchungen von Stein, Claparède, Lachmann, Balbiani und Lieberkühn haben jedoch nachgewiesen, daß die Organisation jedenfalls bedeutend höher steht, wenn sie auch nicht so vollkommen ist, wie Ehrenberg glaubte.

Der Körper der Infusorien besteht aus einer homogenen, structurlosen, weichen Masse, welche Dujardin Sarcode genannt hat, und wird von einer meist glashellen, zarten Membran, der Oberhaut oder Cuticula, umhüllt, welche innig mit der Sarcode verschmolzen ist und als Absonderungsproduct der Sarcode betrachtet werden muß, da man beobachtet hat, daß bei einigen Formen eine Häutung stattfindet. Je nach der Stärke dieser Oberhaut unterscheidet man metabolische, formbeständige und gepanzerte Infusorien. Bei

den letzteren ist der Körper völlig starr, bei den formbeständigen weich und biegsam, während bei den metabolischen die Oberhaut so zart ist, daß sie die Form ihres Körpers mannichfaltig verändern können. Die ganze Oberfläche ist mit schwingenden und beweglichen Anhängen besetzt, welche jedoch nicht der Oberhaut angehören, sondern Verlängerungen der Sarcode sind. Meist sind es zarte, haarförmige Wimpern, die in regelmäßiger Anordnung, oft in dichten Reihen die Oberfläche bedecken und gewöhnlich in der Nähe des Mundes eine bedeutendere Größe zeigen. Bei anderen Infusorien finden wir jedoch nur die untere Körperseite mit Wimpern besetzt. Außerdem besitzen die Thiere häufig noch stärkere Anhänge, Borsten, dicke Griffel und Haken, welche sie wie die höheren Thiere ihre Füße zum Gehen, Laufen, Klettern und Rudern gebrauchen können. So sind diese Anhänge eigentliche Gliedmaßen, welche zur Ortsbewegung, zur Beförderung der Nahrung in den Mund und zum Tasten dienen. Gewöhnlich wird die Ortsbewegung jedoch nicht allein durch diese Anhänge, sondern außerdem durch starke Contractionen vermittelt.

Die Sarcode zerfällt bei den meisten Infusorien in zwei ungleich starke, aber durch eine scharfe Grenze geschiedene Schichten: das feste, zähflüssige Rindenparenchym, welches dicht unter der Oberhaut liegt und dicht neben einander liegende Streifen, Muskelstreifen, enthält, und das weiche, oft breiartige Innenparenchym, welches den Innenraum des Körpers völlig ausfüllt. Letzteres vertritt die Stelle des Verdauungsapparates, welcher allen Infusorien fehlt. Meist in der Nähe des vordern Körperendes befindet sich die Mundöffnung, welche oft in einer Vertiefung oder einem sichel- oder leierförmigen Ausschnitt, dessen Rand mit stärkeren Wimpern besetzt ist, liegt; bei einigen Infusorien führt eine mit kräftigen Wimpern besetzte Rinne zu ihm herab, bei anderen befindet sich vor der Mundöffnung eine schwingende Membran. Alle diese Einrichtungen haben den Zweck, der Mundöffnung die Nahrung zuzuführen. Der Mund führt meist in einen trichterförmigen Schlund, welcher theils glatt, theils mit Wimpern, theils mit stab- oder borstenförmigen Zähnchen bedeckt ist. Der Schlund durchsetzt das Rindenparenchym und öffnet sich frei in das Innenparenchym.

Durch die Wimperbewaffnung des Mundes erregen die Infusorien einen Strudel im Wasser, welcher mit dem Wasser die in demselben befindlichen kleinen Organismen in den Mund hineintreibt. Dieselben gelangen durch den Schlund direct in das Innenparenchym. Durch die Contractionen desselben werden die Nahrungsstoffe in eine rotirende Bewegung gesetzt und verlieren alsbald ihr ursprüngliches Aussehen, indem sie die Nährstoffe an das Parenchym abgeben. Die nicht löslichen Stoffe werden in die Nähe

der meiſt am hinteren Körperende liegenden Afteröffnung getrieben, häufen ſich dort an und werden in größeren oder kleineren Portionen nach außen befördert. Während man den Mund meiſt als deutliche Oeffnung erkennt, wird die Afteröffnung gewöhnlich nur durch das Austreten der unverdauten Nahrungsreſte ſichtbar. Andere Infuſorien und namentlich die Paraſiten beſitzen weder Mund noch After und ſaugen ihre Nahrung entweder durch tentakelartige Anhänge oder durch die geſammte Körperoberfläche auf.

Beſondere Kreislauf- und Athmungsorgane ſind ebenſowenig wie Nerven und Sinnesorgane bis jetzt bei den Infuſorien aufgefunden. Dagegen findet ſich ein Excretionsorgan, die contractilen Blaſen, welche Ehrenberg für die Fortpflanzungsorgane hielt. Die contractilen Blaſen ſind einfache Höhlungen, welche eine bei den verſchiedenen Arten ganz beſtimmte Stelle im Rindenparenchym des Körpers einnehmen und ſich immer nahe an der Oberfläche befinden. Bei den meiſten Infuſorien iſt eine Verbindung dieſer Organe mit dem Munde oder dem After oder der Körperoberfläche nachgewieſen. Die contractilen Blaſen dienen dazu, das mit den Nahrungsſtoffen in den Körper aufgenommene Waſſer wieder aus demſelben zu entfernen. Gewöhnlich wird daſſelbe durch ein Syſtem von Kanälen, welche den ganzen Körper durchſetzen, der oder den contractilen Blaſen zugeführt, welche es durch Zuſammenziehungen, indem das umgebende Parenchym von allen Seiten auf das Waſſer drückt, durch die ausführenden Kanäle nach außen entleert.

Im Rindenparenchym liegen ferner noch zwei verſchiedenartige Körper: der Kern oder Nucleus und das Kernkörperchen, Nucleolus, welche für die Fortpflanzungsorgane gehalten werden. Der Kern ſtellt eine Art von Eierſtock vor und beſteht aus einer körnigen Subſtanz, die von einer häutigen, ſtructurloſen Hülle umgeben iſt und ſich feſter als das umgebende Parenchym erweiſt. Durch Zuſatz von Eſſigſäure tritt er deutlicher hervor. Seine Geſtalt iſt ſehr verſchieden. Bei einigen Infuſorien iſt er einfach rund oder oval, bei anderen langgeſtreckt, band- oder ſtrangförmig oder vielfach veräſtelt und gekrümmt, zuweilen beſteht er aus mehreren ſelbſtändigen Gliedern. Das Kernkörperchen, welches erſt bei wenigen Infuſorien nachgewieſen iſt, liegt gewöhnlich dem Kerne an. Es zeigt dieſelbe Zuſammenſetzung, iſt aber bedeutend kleiner. Zur Zeit der Geſchlechtsreife ſoll das Keimkörperchen anſchwellen und in ſeinem Innern ſpindelförmige Gebilde, welche die männlichen Zeugungsſtoffe darſtellen, erzeugen.

Die geſchlechtliche Fortpflanzung wird, wie es ſcheint, durch eine Conjugation eingeleitet. Zwei Thiere legen ſich mit ihren Mundöffnungen an einander und verſchmelzen unter Reſorption einzelner Körpertheile. Nach Balbiani gehen alsdann die männlichen Zeugungsproducte wechſelſeitig aus

dem einen Thiere in das andere über, ſo daß eine gegenſeitige Befruchtung ſtattfindet. Nachdem die Thiere ſich wieder getrennt haben, bilden ſich in dem Eierſtocke alsdann eine Anzahl Eier, welche auf noch nicht bekanntem Wege abgelegt werden. Nach Stein's Anſicht iſt jedoch die Conjugation keine eigentliche Begattung, ſondern dient nur dazu, die bis dahin unthätigen Fortpflanzungsorgane zur Entwickelung zu veranlaſſen. Nach der Trennung werden die Keimkörner des Eierſtockes von den Producten des eigenen Kernkörperchens befruchtet, und es bilden ſich Keimkugeln, welche wieder durch Theilung in Embryonalkugeln zerfallen, aus denen ſich die Embryonen entwickeln, welche lebendig geboren werden.

Die meiſten Infuſorien pflanzen ſich übrigens auf ungeſchlechtliche Weiſe fort, indem ſie ſich entweder durch Theilung oder durch Knoſpung vermehren. Die Theilung erfolgt meiſtens der Quere, ſeltener der Länge nach. Zuerſt tritt eine Einſchnürung auf, die immer tiefer einſchneidet; auch am Kern tritt eine entſprechende Einbuchtung auf, und ſchließlich zerfällt der Körper in zwei Theile, von denen jeder ein ſelbſtändiges Thier bildet. Bei der Knoſpung erſcheint an dem Körper des Mutterthieres ein ſeitlicher Wulſt, der ſich allmälig vergrößert und die Geſtalt des Mutterthieres annimmt. Entweder bleibt die junge Knoſpe mit dem alten Thiere verbunden, wodurch dann Infuſorienſtöcke oder Kolonien entſtehen oder ſie trennt ſich los und wird ſelbſtändig. Ein Hauptunterſchied zwiſchen der Theilung und Knoſpenbildung beſteht darin, daß bei letzterer der Kern keinen Antheil nimmt.

Das maſſenhafte Auftreten der Infuſorien erklärt Stein folgendermaßen: „Die Infuſionsthierchen beſitzen, wie zuerſt von mir erkannt wurde, das Vermögen, in einen ruhenden Zuſtand überzugehen und ſich mit einer feſten Kapſel oder Cyſte zu umgeben, in welcher ſich das eingeſchloſſene Thier lebend erhält, wenn ihm auch die nothwendigſte Bedingung ſeiner Exiſtenz, das Waſſer, entzogen wird. Beim Uebergange in den ruhenden Zuſtand ziehen ſich die Infuſionsthiere zunächſt auf einen möglichſt kleinen Raum zuſammen und nehmen eine kugelähnliche Form an; dann ſchwitzen ſie an ihrer ganzen Oberfläche eine gallertartige Subſtanz aus, welche ſich bald zu einer ſelbſtändigen, dickwandigen, nach und nach erhärtenden Hülle geſtaltet. In dieſem eingekapſelten Zuſtande bleiben die Infuſionsthiere auf dem Boden der Gewäſſer zurück, wenn dieſelben austrocknen; ſie gehen aber aus ihren Cyſten wieder zu freier Lebensthätigkeit hervor, ſobald die ausgetrocknete Localität wieder unter Waſſer geſetzt und dadurch gleichſam ein Aufguß im Großen bewirkt wird. Die encyſtirten Infuſorien werden aber auch durch die Winde von der Oberfläche der Gewäſſer gehoben, weithin von ihrer Bildungsſtätte durch die Luft fortgeführt und dann auf den verſchiedenſten Gegen-

ſtänden wieder abgeſetzt. So habe ich häufig encyſtirte Infuſorien im Sande der Dachrinnen, zwiſchen Moos und Flechten alter Gemäuer und Baumſtämme und in den Spitzen hoher Bäume zwiſchen den Knoſpen angetroffen. Wurden die Cyſten mit Waſſer übergoſſen, ſo ſah ich aus denſelben ſchon nach wenigen Stunden die eingeſchloſſenen Thiere hervorſchlüpfen. Wenn daher in ſorgfältig verſchloſſenen Aufgüſſen, welche mit abgekochtem oder deſtillirtem Waſſer bereitet wurden, Infuſorien erſchienen, ſo haben ſtets Cyſtenzuſtände derſelben an der infundirten Subſtanz geſeſſen, und wenn aufgefangenes Regenwaſſer ſich mit Infuſionsthierchen belebt, ſo rühren dieſe ſicherlich von encyſtirten Thieren her, welche durch Luftſtrömungen in das Regenwaſſer hineingeweht wurden. In beiden Fällen genügen wenige Cyſtenzuſtände, um in kurzer Zeit das Waſſer mit Tauſenden von Individuen zu bevölkern, da ſich die ausſchlüpfenden Thiere ſchnell durch wiederholte Theilung vermehren. Daß die Heuaufgüſſe vorzugsweiſe Infuſionsthiere liefern, erklärt ſich einfach daraus, daß die Wieſen, von welchen das Heu abſtammt, gewöhnlich Ueberſchwemmungen ausgeſetzt ſind. So wie ſich die Gewäſſer wieder verlaufen oder verdunſten, bleiben die in ihnen lebenden Infuſorien im encyſtirten Zuſtande mit Schlamm vermiſcht an den Grashalmen zurück, und ſie laſſen ſich auch mit Leichtigkeit an der Heumaſſe nachweiſen, wenn man dieſe nur ein wenig anfeuchtet und zum Aufquellen bringt."

Zur Eintheilung der Infuſorien hat Stein die Art und Weiſe der Hautbedeckung, ſowie die Anordnung der Wimpern und Borſten als unterſcheidende Merkmale benutzt. Darnach zerfallen ſie in fünf Gruppen: Peritricha, Hypotricha, Heterotricha, Holotricha und Suctoria. Letztere haben einen wimperloſen Körper, welcher tentakelartige, ein- und ausziehbare Saugröhren trägt. Die Peritricha haben einen drehrunden, nackten Körper, der nur um den Mund herum einen Kreis ſtarker Wimpern zeigt und nur zuweilen noch einen Gürtel um den Körper trägt. Die Hypotricha haben eine convexe, nackte Rückenfläche und eine flache, mit Haaren, Borſten, Griffeln oder Haken beſetzte Bauchfläche. Bei den Heterotricha iſt der ganze Körper mit feinhaarigen Wimpern dicht bedeckt; um den Mund herum befindet ſich eine Spirale von ſtärkeren Wimpern, welche zum Ergreifen der Nahrung, zugleich aber auch zur Fortbewegung dienen. Bei den Holotricha finden wir nur einen gleichmäßigen Ueberzug ſeiner Wimperhaare.

Zu den Peritricha gehören zunächſt einige kleinere Familien, welche kleine Thierchen enthalten, die ſich meiſt ſo raſch bewegen, daß wir ihre Körperform nur ſchwer erkennen können. Theils ſind die Thierchen wie die Tintinnoidea und Ophrydina in eine Hülſe eingeſchloſſen; theils ſind ſie nackt und bewegen ſich ſchwimmend und laufend, oder ſchnellen ſich vermittelſt

langer und feiner, borſtenartiger Wimpern plötzlich weithin fort. Zuweilen findet ſich wie bei den Trichodina ein hornartiger, von einer quergeſtreiften Membran eingefaßter, mit Zähnen beſetzter Ring, welcher als Haftapparat dient. Alle dieſe Familien haben das Gemeinſame, daß ſie kein deckelartiges, ein- und ausſtülpbares Wirbelorgan am vorderen Körperende beſitzen, wie wir es bei der letzten Familie finden.

Eine der ſchönſten Formen unter den Peritrichen-Infuſorien ſind die Glockenthierchen oder Vorticellen. Namentlich die geſtielten und ſtockbildenden bieten uns ein reizendes Bild. Sie ſtellen ſich dar als zierliche Bäumchen, meiſt vielfach verzweigt und über und über mit zarten Knoſpen und Blüthchen bedeckt. Und dieſe Blüthchen ſind in beſtändiger Bewegung; bald ſchließen ſie ſich und nehmen Kugelgeſtalt an, bald öffnen ſie ſich und erſcheinen glockenförmig mit einem Beſatz von raſtlos ſchwingenden Wimpern. Kein Wunder, daß die Glockenthierchen unter allen Infuſorien mit Vorliebe beobachtet werden, zumal ſie in allen Gewäſſern, ſtehenden und fließenden, meiſt in großer Menge zu finden ſind.

Die Blüthchen des Bäumchens ſind natürlich die einzelnen Thiere. Ihre Geſtalt iſt, wie ſchon der Name ſagt, glockenförmig. Wir dürfen jedoch nicht glauben, daß wir es mit ausgehöhlten Glocken zu thun haben, wie man das früher annahm. Die Glocke iſt vielmehr vollſtändig mit der Leibesſubſtanz des Thieres ausgefüllt. Ihre vordere Oeffnung wird durch eine mit Wimpern beſetzte Scheibe, welche oft auf einem kurzen Stiele ſteht und hervorgeſtreckt werden kann, geſchloſſen, hinter der ſich die ſeitliche Mundöffnung befindet. Wird dieſe Wimperſcheibe eingezogen, ſo ſchlägt ſich das vorher nach außen umgewandte Periſtom, die Gegend um den Mund, wie ein Schirm über die Scheibe und verleiht dem Thiere dadurch eine Kugelgeſtalt. Der Stiel iſt meiſt gablig getheilt und entweder contractil oder, wie bei der abgebildeten Art, ſtarr.

Der Körper der Glockenthierchen wird von einer äußerſt glashellen und gleichartigen Haut umhüllt, welche nach hinten in den Stiel übergeht und vorn das Periſtom, ſowie die Wimperſcheibe überzieht und den Nahrungskanal auskleidet. Unter ihr bemerken wir freie Längsmuskeln, welche zum Zuſammenkugeln des Körpers dienen, und darunter die ſogenannte Rindenſchicht, welche den ganzen Innenraum einſchließt. In der Rindenſchicht hat man bei Epistylis flavicans, *Ehrbg.* (**Fig. 78**), noch eigenthümliche ovale oder birnförmige Kapſeln gefunden, die paarig zuſammenliegen und bei denen durch Druck ein langer, kräftiger Faden hervorſchnellt. Sind dieſe Gebilde nicht von außen eingedrungen, ſo müſſen wir ſie für Neſſelorgane halten, wie wir ſie bei den Coelenteraten kennen gelernt haben.

Der Verdauungskanal beginnt, wie ſchon oben bemerkt, unter der Wimperſcheibe mit einer trichterartigen Grube, in deren Grunde der Mund und da-

Fig 78.

Das Glockenthierchen, Epistylis flavicans, *Ehrbg.*

neben die Afteröffnung liegt. Die Wimperkreiſe der Scheibe verlaufen in ſpiraligen Windungen. Nach Lachmann's Beobachtungen beginnt die Wimperreihe rechts von der äußeren Oeffnung des Nahrungsſchlauches, um-

kreiſt die Wimperſcheibe ein oder mehrere Male, um ſich dann in die genannte Oeffnung hineinzuſenken und den erſten Theil des Nahrungsſchlauches zu durchlaufen. Lachmann nannte dieſen erſten Theil das Veſtibulum, weil die Einmündung des Afters nach ſeiner Meinung den Namen Rachen oder Speiſeröhre ausſchließt.

Von der im Grunde des Veſtibulums liegenden Mundöffnung führt eine kurze Röhre, die Speiſeröhre, zu dem etwas ſpindelförmigen Endtheile des Nahrungsſchlauches, dem Pharynx. Die durch den Wimperſtrom angezogenen und in das Veſtibulum hineingetriebenen Nahrungstheile ſammeln ſich im Pharynx, bis ſie eine gewiſſe Größe erreicht haben, und werden alsdann direct in die weiche Körpermaſſe hineingeſtoßen. Da die zähflüſſige Leibesmaſſe der Infuſorien alle Lebensfunctionen beſorgt, ſo muß ſie auch die Nahrungsſtoffe verdauen. Zu dem Zwecke werden ſie in rotirender Bewegung ſo lange im Körper umhergetrieben, bis ſie entweder allmälig verdaut ſind oder durch den After wieder entfernt werden.

In der Rindenſchicht finden wir bei den Glockenthieren auch eine contractile Blaſe. Bei der Zuſammenziehung erſcheinen nach Stein's Beobachtung rund um den Rand perlartige Blaſen, die bei dem Kleinerwerden des mittleren Blaſenraumes eine roſettenartige Gruppirung annehmen, in der die einzelnen Blaſen indeſſen in der Regel nicht alle von gleicher Größe ſind und bei der Ausdehnung wieder in eine einzige Blaſe zuſammenfließen. Der Nucleus liegt im vorderen Drittel des Körpers als ein bogenförmiger Schlauch.

Die Fortpflanzung findet auf verſchiedene Weiſe ſtatt. Zunächſt können wir eine Theilung, und zwar eine Längstheilung in zwei mehr oder minder gleiche Theile beobachten. Das Glockenthierchen zieht zu dem Zwecke das Wimperorgan ein und klappt das Periſtom darüber. Nach einiger Zeit flacht ſich die Kugelform ab und auf der Mitte der vorderen Körperfläche erſcheint eine flache Vertiefung. Bald zeigt ſich auch am hinteren Pole eine ſolche. Beide ſchreiten auf einander zu und vereinigen ſich, ſo daß der ganze Körper von einer Längsfurche umzogen iſt, die immer tiefer einſchneidet und durch den Nucleus, die contractile Blaſe, die Wimperorgane und das Periſtom hindurchgeht, bis ſchließlich der ganze Körper in zwei Theile getrennt iſt, die nur noch mit der Baſis am Stiele zuſammenhängen. Während der Theilung ſind aber die beiden Theile ſchon in beſtändiger Ausbildung begriffen, und wenn ſie vollendet iſt, zeigen ſie vollſtändig die Form und die Größe des erwachſenen Thieres. Bei den ſtockbildenden Arten bleiben die beiden Theilſprößlinge auf dem Stiele vereinigt; bei den nicht ſtockbildenden Arten dagegen erhält der eine einen Wimperkranz am Hinterende und läßt ſich los,

um nach einem kurzen, freien Leben einen Stiel zu entwickeln und ſich feſtzuſetzen.

Durch fortgeſetzte Theilung der Theilſprößlinge entſtehen merkwürdige, ſogenannte Roſetten, wie wir ſie in Fig. 78 r abgebildet ſehen. Sie beſtehen aus Gruppen von knoſpenförmigen Individuen, welche einen hinteren Wimperkranz entwickeln, ſich loslöſen und nun merkwürdigerweiſe ein großes Individuum aufſuchen und ſich mit ihm vereinigen. Greef beſchreibt dieſen Vorgang folgendermaßen:

„Iſt ein kleines, mit dem hinteren Wimperkranz verſehenes Individuum an ein größeres herangeſchwommen, ſo zieht es das Wimperorgan ein und richtet die koniſche Baſis ſenkrecht gegen die Seitenwandung. So ſieht man das kleinere an der Oberfläche des größeren vermittelſt der beſtändig wellenförmig ſich bewegenden Cilien umherkriechen, bald auf- und abtänzelnd, bald dieſelbe umkreiſend, ſcheinbar überall taſtend und ſuchend. Trotz des nun in der Regel ſehr häufig nach einander erfolgenden Zurückſchnellens des größeren, als ob daſſelbe ſich den Reizungen des Eindringlings entziehen wollte, behauptet der letztere hartnäckig den einmal gewählten Boden. Selbſt wenn er hin und wieder durch plötzliches und heftiges Zurückſchnellen eine Strecke fortgeſchleudert wird, taucht er im nächſten Augenblicke wieder hervor, ſtets an daſſelbe Thier wieder heranſchwimmend, um ſeine Angriffe zu erneuern. Nach einiger Zeit bemerkt man, wie die vorher ſpitz hervorgeſtreckte koniſche Baſis der kleineren Vorticelle eingezogen wird, ſo daß eine hintere Grube entſteht, die dann häufig noch ſo tief einſinkt, daß der hintere Wimperkranz mit hineingezogen wird oder den Rand der Grube umſäumt. Dieſe Grube dient als Saugſcheibe, mit der ſich nun das Thierchen an die Seitenwandungen des andern anſetzt, wozu meiſtens eine Stelle am hinteren Körpertheile, ungefähr dem Grunde der Körperhöhle entſprechend, ausgewählt wird. Nach einiger Zeit ſitzt die kleine Vorticelle der größeren feſt an, ſo daß man nun, wenn man den Hergang nicht verfolgt hat, eine Knoſpenbildung zu ſehen glaubt. Bei genauerer Betrachtung, namentlich unter Hülfe vorſichtiger Compreſſion, macht man nun weiterhin die intereſſante Beobachtung, daß die anfangs zur Bildung der Sauggrube eingezogene koniſche Baſis wieder hervorgeſtreckt wird und als Organ zur Anbohrung der unterliegenden Seitenwandung der größeren Vorticelle dient. Der dadurch gebildete koniſche Fortſatz bohrt ſich allmälig immer tiefer ein, und das iſt die Einleitung zur vollſtändigen Verſchmelzung der beiden Individuen. Die Zwiſchenwände werden reſorbirt und bald iſt eine ungehinderte Communication zwiſchen der beiderſeitigen Leibeshöhle. Der bei dieſem Proceß ausgeübte Druck iſt ein ſo ſtarker, daß man häufig rundum an dem Verbindungsrande helle, perlartige

Parenchymtropfen hervortreten sieht. Das knospenförmige Gebilde schrumpft nun immer mehr zusammen, indem sein Inhalt von der großen Vorticelle gewissermaßen aufgesogen wird, so daß schließlich nur noch ein an den Seitenwandungen befindlicher Höcker mit einer äußeren kleinen Oeffnung vorhanden ist, dessen Conturen direct in die seines Trägers übergehen und an dem man die Vorticellenform und Organisation nicht mehr erkennen kann. Auf diese Weise geht mit der Zeit der gesammte Inhalt der kleinen Vorticelle in die größere über und schließlich ragt nur noch ein mehr oder weniger dünner Zapfen aus der Wand des letzteren hervor, offenbar die zusammengeschrumpfte, inhaltleere Haut des vormaligen knospenförmigen Individuums. Dieser Zapfen ist in der Regel rundum anscheinend mit feinen Härchen oder Borsten besetzt, die indessen wohl nur Ausdruck der vielfachen Faltungen der ursprünglichen geringelten Körperhaut sind. Zuletzt wird auch der Zapfen abgeschnürt und hängt oft nur durch einen dünnen, zähen Verbindungsfaden mit seinem Träger zusammen, bis auch dieser durch ein plötzliches Zurückschnellen der Vorticelle reißt und der Zapfen fortgeschleudert wird, wodurch der Verschmelzungsproceß der beiden Individuen vollständig beendet ist."

Man vermuthet, daß diese Conjugation eine Art geschlechtlicher Vereinigung ist, in Folge deren es zur Bildung von Eiern kommt, die man bereits aufgefunden zu haben glaubt, ohne daß jedoch bis jetzt ihre weitere Entwickelung beobachtet ist.

Auf den Stöcken der Vorticellen finden wir häufig noch andere Infusorien, die wohl eine entfernte Aehnlichkeit mit ihnen besitzen, aber namentlich durch den feineren Stiel, der wie gestreift oder elastisch ist, und durch die unsymmetrische Stellung sich leicht von ihnen unterscheiden lassen. Es sind Acineten, eine Infusorienform, welche zur Abtheilung der Suctoria gehört.

Der Körper ist meist rundlich und von einer äußeren Haut umhüllt, welche statt der Wimpern zerstreute oder in Bündeln zusammensitzende, feine, biegsame, contractile Anhänge besitzt, die sich bei näherer Untersuchung als Saugröhren erweisen, indem sie hohl sind und an ihrer Spitze sich ein kleiner Saugnapf in Form einer geknopften Anschwellung befindet. In der Leibesmasse liegt eine contractile Blase und ein Nucleus. Eine Mundöffnung fehlt, da die Thierchen ihre Nahrung mittelst der Saugröhren zu sich nehmen. Kommt irgend ein kleines Thier diesen zu nahe, so wird es von ihnen festgehalten. Wir bemerken alsdann, daß einige Röhrchen sich erweitern und durch sie hindurch ein Strom von Nahrungssaft aus dem Körper des gefangenen Thieres in den Körper der Acinete fließt, wo er langsam mit der Leibesmasse rotirt. Das gefangene Thier verliert immer mehr an Inhalt, und schließlich bleibt nur die leere Hülle von ihm übrig, welche von den Saugröhren abfällt.

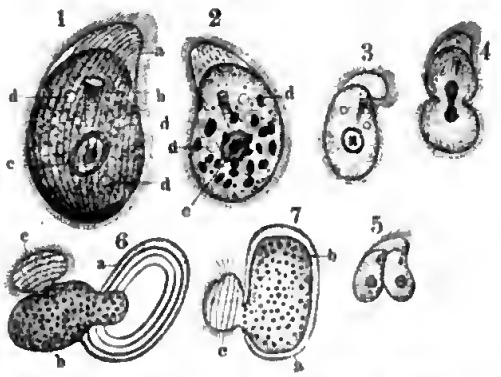
Digitized by Google

Der Körper der Acineten, welcher oft von einer blaſigen Schale eingeſchloſſen iſt, ſitzt mit oder ohne Stiel an anderen Gegenſtänden feſt. Namentlich ſetzen ſich die Thiere gern an Vorticellen, da ſie ſich von dieſen ernähren. Eigenthümlich iſt es, daß die verſchiedenen Vorticellen-Arten auch ihre beſtimmten Acineten haben, welche auf ihnen ſchmarotzen. Dadurch wurde man zu der Annahme verführt, daß die Acineten nur Entwickelungsphaſen der Vorticellen ſeien.

Die Fortpflanzung der Acineten geſchieht durch Theilung, vorzugsweiſe jedoch durch Embryobildung. Ein Theil des Nucleus ſchnürt ſich ab und wächst zu einem ziemlich großen, mit einem Cilienkranz verſehenen Thierchen aus, welches den Körper der Mutter durchbricht, ohne ihr dadurch Schaden zuzufügen, und frei im Waſſer umherſchwimmt. Nach einiger Zeit ſetzt es ſich feſt, entwickelt die Saugröhre und nimmt die Form des Mutterthieres an.

Man theilt die Acineten in nackte und beſchalte. Zu den erſteren gehört die Gattung Podophrya und Sphaerophrya, durch den Beſitz oder den Mangel eines Stiels unterſchieden; zu den zweiten die Gattungen Acineta und Solenophrya, welche ſich auf dieſelbe Weiſe unterſcheiden.

Fig. 79.



Der Seitenſchnabel, Chilodon cucullus, *Ehrbg.*

1. Ein ausgewachſenes Thier von der Bauchſeite. a Oberlippe; b Schlundtrichter; c Nucleus; d contractile Blaſe. 2. Ein kleineres Thier von der Rückſeite, mit verſchluckten Infuſorien. 3. Ein ſehr kleines Individuum mit hakenförmiger Oberlippe. 4. Ein Individuum in der Quertheilung. 5. Ein Individuum in der Längstheilung. 6. u. 7. Cyſten (a), aus welchen der urſprüngliche Körper (b), ſowie der von ihm gebildete Schwärmſprößling (c) hervorkriecht.

Von den hypotrichen Infuſorien findet ſich in unſerm Aquarium vorzugsweiſe der Seitenſchnabel, Chilodon cucullus, *Ehrenberg* (**Fig. 79**), ein weitverbreitetes Thier mit plattgedrücktem Körper und ebener Bauchfläche, die völlig mit Wimpernreihen bedeckt iſt. Die Geſtalt des Körpers iſt eiförmig; das vordere, ſtark verflachte Ende iſt in einem ſanften Bogen nach links gekrümmt und bildet einen ſcharf abgeſetzten, halbmondförmigen Fortſatz, der ſich auch durch längere Wimpern zum Betaſten fremder Gegenſtände auszeichnet, und daher Lippe genannt werden kann. Der Mund führt in einen Schlundtrichter, der ſich mit ſeinem verjüngten Ende frei in die Körpermaſſe öffnet. An ſeinem Mündungsrande befinden ſich ſtumpfe, zahnförmige Fortſätze, zwiſchen denen die Wandung des Trichters in Längsfalten gelegt iſt.

Die Leibessubstanz ist feinkörnig. In ihr befinden sich vorn zwei, und zuweilen im hinteren Theile noch eine contractile Blase von runder Gestalt. Am Ende des Schlundtrichters liegt der ebenfalls runde Nucleus. Derselbe ist hohl und dickwandig und enthält in seiner Mitte den scharf begrenzten Nucleolus.

Im Innern des Körpers erblickt man häufig zarte Algen und andere Pflanzenreste in großer Zahl. Die Thierchen kriechen behende auf ihrer fein bewimperten Bauchseite an Wasserpflanzen umher.

Die Fortpflanzung geschieht vorzugsweise durch Längs- und Quertheilung. Der Nucleus verlängert sich, bis er Bisquitform annimmt, und erhält eine solche Lage, daß die Theilungsebene senkrecht zu seiner Längsaxe steht. Die Längstheilung beginnt mit einer Einbuchtung am hinteren Körperende, welche allmälig vorschreitet, ohne daß ihr eine andere vom vorderen Körperende entgegenkommt. Sie trifft den Schlundtrichter nicht, sondern geht an ihm vorbei, so daß derselbe nur dem einen jungen Individuum verbleibt, während er sich bei dem andern neu bildet.

Eine andere Art der Fortpflanzung, nämlich durch Schwärmsporen, hat Stein beobachtet. Er fand Individuen, welche sich nicht mehr von der Stelle bewegten, sondern sich schwerfällig umherwälzten oder langsam im Kreise herumdrehten. Allmälig verkürzte sich der Körper in seiner Längsaxe, so daß die Lippe nur noch als ein ganz schmaler, auf dem vorderen Körperende gerade aufgesetzter, lichter Saum erschien. Alsdann wurde die Lippe völlig eingezogen, und der Mundtrichter sowie die Wimpern verschwanden. Alle diese Theile gehen jedoch nicht verloren, sondern werden nur unsichtbar. Jetzt beginnt der Körper an seiner ganzen Oberfläche eine gallertartige Masse auszuscheiden, so daß eine ovale Cyste gebildet wird, in deren Innern eine bald grob-, bald feinkörnige Leibessubstanz mit ovalem Nucleus und zwei contractilen Blasen sich befindet. Als Stein eine solche Cyste mittelst eines leisen Druckes mit dem Deckgläschen sprengte, drängte sich der eingeschlossene Körper durch die entstandene Oeffnung nach außen hervor und nahm sogleich die gewöhnliche Chilodonform wieder an, indem am vorderen Ende die schiefe Lippe wieder erschien und die Wimpern wieder deutlich hervortraten.

Der Zweck der Encystirung ist die Bildung eines Schwärmsprößlings. Aus dem Nucleus entwickelt sich ein opaker, regungsloser Körper, der seiner Substanz nach ganz mit dem Nucleus übereinstimmt. Er ist platt gedrückt und auf der einen langen Seite gerade abgestutzt oder sanft bogenförmig ausgeschnitten. Bald erscheint die Oberfläche längsgestreift und bedeckt sich mit langen, entfernt stehenden Wimpern, welche beständig mit großer Kraft hin- und herschwingen, wodurch der Schwärmsprößling sich stoßweise hin-

und herbewegt. Wenn er völlig ausgebildet iſt, durchbohrt er die Wandung des mütterlichen Organismus und die Cyſtenwand und gelangt ins Freie, während die letztere ſich wieder ſchließt. Durch wiederholte Bildung eines Schwärmſprößlings ſcheint der Mutterkörper bis auf die Haut aufgezehrt zu werden; indeſſen ſcheint dies nicht immer der Fall zu ſein. Stein beobachtete, daß das ruhende Thier, nachdem es mehrere Sprößlinge hervorgebracht hat, wieder zu ſelbſtändigem Leben erwacht und mit dem letzten Sprößling die Cyſte verläßt, um munter im Waſſer umherzuſchwimmen.

Die Schwärmſprößlinge hat Ehrenberg als eigene Art unter dem Namen Cyclidium glaucum, *Ehbrg.*, beſchrieben. Sie zeichnen ſich durch eine eigenthümliche Fortbewegungsweiſe aus, indem ſie zu Zeiten die Wimpern ſtrahlenartig ausbreiten und regungslos ſtilliegen, dann plötzlich durch einen Schlag ihrer Wimpern eine Strecke weit fortſchnellen, pfeilſchnell kreuz und quer dahinſchießen und alsdann wieder ſtill liegen. Sie pflanzen ſich durch Theilung fort. Ihr Uebergang in die vollendete Form iſt noch nicht beobachtet.

Das Trompetenthierchen Stentor polymorphus, *Müll.*, gehört zu den heterotrichen Infuſorien. Der Körper iſt langgeſtreckt und nach vorn zu trichterförmig erweitert, ſo daß er die Geſtalt eines Hornes oder einer Trompete hat, an deren weiter Oeffnung auf einem abgeſtutzten Kegel ſich die excentriſche Mundöffnung befindet, welche von einer rechts gewundenen Spirale kräftiger Wimpern umgeben iſt. Die Auswurfsöffnung befindet ſich hier nicht am Ende des Körpers, ſondern in der Nähe der Mundöffnung an der linken Seite. Der ganze Körper iſt mit Längsreihen feiner Wimperhaare, welche auf kleinen Wärzchen ſitzen, bedeckt. Der Nucleus iſt lang, bandförmig, und die contractile Blaſe ſteht mit einem langen Gefäße in Verbindung. Der Körper des Thieres iſt metaboliſch, ſo daß er ſich zu einer langen Röhre ausdehnen oder urnenartig zuſammenziehen kann.

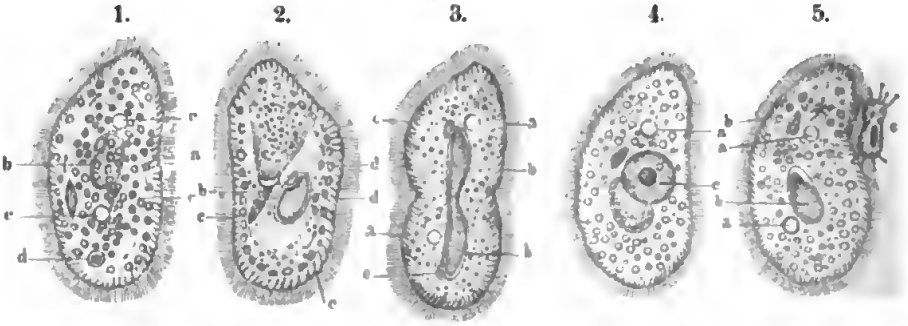
Raſch und gewandt ſchwimmt das Trompetenthierchen im Waſſer umher, indem es ſich von Zeit zu Zeit mit ſeinem hinteren Leibesende an fremde Gegenſtände anheftet.

Die Fortpflanzung geſchieht durch Schrägtheilung, ſo daß das eine junge Thier einen neuen Mund bilden muß. Außerdem iſt von Balbiani eine Fortpflanzung durch Conjugation beobachtet. Der Nucleus zerfällt hiebei in eine Anzahl Keimkugeln. Obgleich noch kein Nucleolus hat aufgefunden werden können, ſcheint es doch, als wenn dieſelben befruchtet werden. Die Keimkugeln verwandeln ſich alsdann in Embryonalkugeln, aus denen wieder Tochterkugeln hervorſproſſen, in welchen ſich die Embryonen entwickeln. Dieſe haben eine walzenförmige Geſtalt und werden durch eine Einſchnürung in zwei Theile getheilt, deren vorderer zwei Wimperkränze enthält, während

der hintere mehrere geknöpfte Saugröhren zeigt. Durch eine auf dem Rücken des Mutterthieres befindliche Oeffnung gelangen ſie nach außen, ernähren ſich eine Zeit lang von anderen Infuſorien, die ſie mit ihren Saugröhren ausſaugen, und bilden ſich alsdann wahrſcheinlich direct in das erwachſene Thier um.

Ebenſo häufig wie das vorige finden wir in unſerm Aquarium das Pantoffelthierchen, Paramaecium bursaria, *Focke* (**Fig. 80**), welches zu den

Fig. 80.



Das Pantoffelthierchen, Paramaecium bursaria, *Focke*.

1 Thier von der Rückſeite. b der Nucleus; c contractile Blaſen; d u. e verſchluckte Gegenſtände. 2. Thier von der Bauchſeite. a halbtrichterförmige Höhle; b Mundöffnung; c Speiſeröhre; d Nucleus mit Nucleolus; e Chlorophyllkörner. 3. Ein in der Quertheilung begriffenes Thier a contractile Stellen; b Nucleus mit je einem geſonderten Nucleolus c. 4. Ein in der Fortpflanzung durch Schwärmſprößlinge begriffenes Thier. a contractile Blaſen; c Schwärmſprößlingsanlage. 5. Der Schwärmſprößling iſt hervorgetreten.

holotrichen Infuſorien gezählt wird. Der $^1/_8$—$^1/_7$ mm. große Körper iſt etwas plattgedrückt, von eiförmiger Geſtalt und am vorderen Ende von links nach rechts ſchräg abgeſchnitten. Die Oberfläche iſt überall gleichmäßig gewimpert und mit einem Syſteme ſchief um den Körper laufender Furchen umzogen. Die quere Mundöffnung, die bald mond-, bald nierenförmig iſt, liegt am Grunde einer trichterförmigen, ſeitlichen Furche. Sie führt in eine zarthäutige, dicht mit Zellen bedeckte Speiſeröhre, welche ſich frei in die Körpermaſſe öffnet.

Die Farbe des Thieres iſt heller oder dunkler grün. Sie rührt von großen, chlorophyllartigen Körpern her, welche unter der kryſtallhellen, homogenen Rindenſchicht liegen. In der Rindenſchicht liegen zu beiden Seiten zwei contractile Blaſen, die eine im erſten, die andere im letzten Körperdrittel.

Unter der Rindenſchicht liegt ein breite, weiche Schicht, welche um eine im Centrum liegende elliptiſche Maſſe in beſtändiger Rotation begriffen iſt. Dieſer Strom reißt die durch die Speiſeröhre eingeführten Nährſtoffe mit ſich fort; er iſt jedoch völlig unabhängig von den Bewegungen des Körpers.

In der nicht rotirenden, mittleren Körpermaſſe befindet ſich der Nucleus zwiſchen den beiden contractilen Blaſen. Seine Geſtalt iſt länglich eiförmig mit einer kleinen Vertiefung hinter dem ſpitzen Ende, in welcher der Nucleolus liegt.

Die Fortpflanzung geſchieht auf ungeſchlechtliche Weiſe durch Quer- und Längstheilung, wobei Nucleus und Nucleolus an der Theilung theilnehmen. Auch eine Fortpflanzung durch Schwärmſprößlinge wurde zuerſt von Focke, genauer von Cohn und Stein beobachtet. Hierbei entwickelt der Nucleus einen ſcheibenförmigen Körper, der mit ihm wie eine Knoſpe verbunden bleibt, während ſich der Nucleolus vom Nucleus loslöst und etwas weiter in das vordere Körperende eintritt. Der ſcheibenförmige, farbloſe Körper nimmt eine walzenförmige Geſtalt an und erhält an ſeinen abgerundeten Enden einige geknöpfte, tentakelartige Fortſätze. Die Oberfläche iſt mit Wimpern bedeckt. Iſt der Sprößling erwachſen, ſo bohrt er ſich durch den mütterlichen Organismus, um ein ſelbſtändiges Leben zu führen. Oft zerfällt die ſcheibenförmige Anlage in mehrere Stücke, von denen jedes alsdann einen Sprößling liefert. Die jungen Thiere ſind farblos. Nach kurzer Zeit ziehen ſie die Tentakeln ein und erhalten allmälig die Geſtalt der alten Thiere.

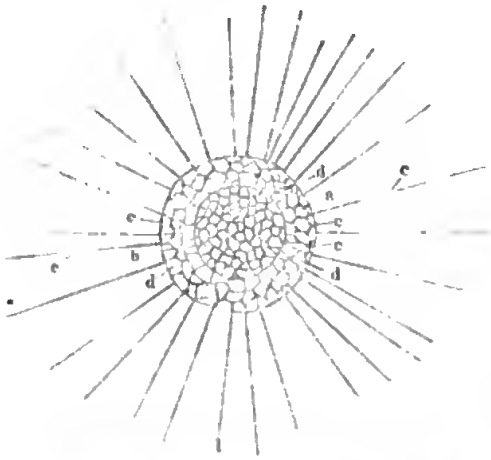
Das Sonnenthierchen.

Unter den Infuſorien, welche ſich munter im Aquarium umhertummeln, finden wir bei genauer Beobachtung ein ſonderbares Thierchen von der Größe eines Sandkorns, ungefähr $^1/_{15} - ^1/_2$ mm. groß, das Sonnenthierchen, Actinophrys sol, *Ehrbg.* (**Fig. 81**). Die Geſtalt iſt kugelrund, etwas abgeplattet. Die Oberfläche iſt mit langen, zarten, feinen Fäden dicht bedeckt, welche mindeſtens ſo lang ſind wie der größte Durchmeſſer des Thieres, und nach allen Richtungen bewegt, eingezogen und wieder ausgeſtreckt werden können. Die Farbe erſcheint dem unbewaffneten Auge mattweiß. Nehmen wir jedoch eine Lupe oder ein Mikroſkop zu Hülfe, ſo bemerken wir einen trübweißen Kern und eine ſcharf davon geſchiedene, ziemlich dicke, durchſichtige Rindenſchicht.

Ehrenberg glaubte bei dem Sonnenthierchen einen Mund mit einem Rüſſel, an der entgegengeſetzten Seite eine Auswurfsöffnung, im Innern aber viele Mägen zu unterſcheiden und ſtellte es deshalb zu ſeiner Abtheilung der Magenthiere. Dujardin und nach ihm Kölliker, dem wir die erſte

ausführliche Untersuchung und Beschreibung des Thieres verdanken, wies jedoch diese Ansicht als irrig zurück. Das Sonnenthierchen besitzt weder Mund und Ausführungsöffnung noch Magen, sondern besteht aus einer vollständig homogenen Substanz. Bei der Betrachtung der vergrößerten Abbildung (Fig. 81[1]) könnte man allerdings glauben, daß der Körper eine zellige Structur besitze. „Bei genauerem Zusehen", sagt Köl-liker, „gewahrt man aber bald, daß hier von Zellen im gewöhnlichen Sinne keine Rede sein kann. Man findet nämlich, daß dasjenige, was für eine Zellenmembran angesehen wurde, keine besondere Hülle ist, sondern continuirlich mit einer blassen Substanz zusammenhängt, die in größerer oder geringerer Menge als eine Art Intercellularsubstanz zwischen den vermeintlichen Zellenräumen sich befindet, und überzeugt sich zugleich, daß in großer Zahl vorhandene, dunkle Körnchen vorzugsweise in dieser Substanz und, wie es scheint, gar nicht in den Hohlräumen enthalten sind, welche nur wässeriges, helles Fluidum führen. Nimmt man nun noch das Zerreißen oder Zerdrücken eines Thieres zu Hülfe, so sieht man zur Evidenz, daß das ganze Thierchen einfach aus einer homogenen Substanz mit Höhlungen (Vacuolen) besteht; denn man findet, daß die vermeintlichen Zellen durch Druck nach Belieben in größere zusammenfließen oder in kleinere sich trennen, die ganz den Charakter der normalen Hohlräume darbieten. Das einzige, was auf Zellen hindeutet, ist, daß in den innersten Theilen des Thierchens beim Zerreißen einige wenige blasige Gebilde zum Vorschein kommen, die durch die Anwesenheit eines inneren Körpers mehr an Zellen erinnern. Durch Druck lassen sich dieselben leicht isolirt erhalten und nehmen sich dann theils wie Zellen mit Kern und Kernkörper, theils wie bloße Kerne aus. Ich bin in der That geneigt, sie für Zellen und Kerne zu halten, die in einigen der inneren Vacuolen, denn die blasigen Gebilde, welche sie einschließen, sind nichts anderes, liegen."

Fig. 81.



Das Sonnenthierchen, Actinophrys sol, *Ehrbg.*
a Rinde; b Kern; c Sarcode; d Vacuolen; e Pseudopodien.

Diese Zellen werden wahrscheinlich aus den aufgenommenen Nahrungsstoffen gebildet und sind assimilirte Theile, wie schon daraus hervorgeht, daß

ſie ſich bei reiflicher Nahrung vermehren, bei Mangel derſelben verringern. Außer den Kernen finden wir in der Markſubſtanz ein centrales Bläschen, welches vielleicht mit der Fortpflanzung in Beziehung ſteht und als Centralkapſel gedeutet iſt, während die Vacuolen ſich in der peripheriſchen Rindenſchicht befinden.

Die Leibesmaſſe (Sarcode) iſt überall in gleicher Weiſe contractil und vermittelt die Bewegung. Die Fangfäden (Pſeudopodien) ſind keine äußere Anhänge, welche der Rindenſchicht aufſitzen, ſondern entſtehen, indem Theile der Leibesmaſſen an beliebigen Stellen ausgeſtülpt werden und ſich in einen dünnen Faden ausziehen. Ihr Inneres beſteht aus der Sarcode der Markſubſtanz und wird von einer aus der Subſtanz der Rindenſchicht gebildeten Röhre umhüllt. Einer energiſchen Bewegung iſt das Thier nicht fähig. Dieſelben geſchehen vielmehr äußerſt langſam, ſo daß wir ſie nur bei fortgeſetzter Beobachtung wahrnehmen. Am leichteſten ſind ſie an den Pſeudopodien zu ſehen, indem dieſe ſich drehen und wenden, verkürzen und verlängern, anſchwellen und verjüngen, zuweilen auch ganz eingezogen werden, wobei ſie vollkommen verſchwinden und allmälig an derſelben oder einer andern Stelle wieder hervorſproſſen. Die Pſeudopodien haben wenig Neigung zuſammenzufließen, zeigen aber wie bei den übrigen Rhizopoden Körnchenſtrömungen.

Intereſſant iſt es, das Thierchen ſeine Nahrung zu ſich nehmen zu ſehen. Dieſelbe beſteht nicht blos, wie man beim Mangel eines Mundes glauben ſollte, in flüſſigen Stoffen, die durch die Körperwandung hindurch aufgeſogen werden, ſondern aus feſten Körpern: den verſchiedenartigſten Infuſionsthierchen, kleinen Krebsthierchen, Räderthierchen und niederen Pflanzen, namentlich Algen. Wenn eins dieſer Weſen entweder freiwillig oder durch eine Strömung des Waſſers dem regungslos daliegenden Sonnenthierchen zu nahe kommt und eine Pſeudopodie berührt, ſo bleibt es an derſelben kleben. Indem dieſe ſich mit ihrer Beute einzieht, kreuzen ſich die umſtehenden über dieſelbe, halten ſie dadurch feſt und drücken ſie, wenn ſie an die Oberfläche gelangt iſt, in dieſelbe ein. Dadurch entſteht ein Eindruck in die weiche, zähe Leibesmaſſe, welcher ſich immer mehr vergrößert und in welchen die Beute allmälig verſchwindet, etwa wie ein Stein im Schlamme allmälig verſinkt und über ihm der Schlamm wieder zuſammenfließt. Während ſich der Rand der Grube ſchließt, treten die Pſeudopodien, welche ſich über der Beute gekreuzt hatten, wieder auseinander und verlängern ſich zu der urſprünglichen Größe. Die Beute aber dringt nach und nach in Folge von Contractionen der Leibesmaſſe durch die Rindenſchicht bis in den Kern vor. Dort liegt ſie in einem vorübergehend für ſie gebildeten und mit einer Flüſſig-

keit gefüllten Hohlraume, um verdaut zu werden. Ihr Umfang nimmt immer mehr ab, bis sie schließlich ganz verschwindet, worauf auch die Vacuole wieder vergeht. Finden sich jedoch im Körper der Beute unverdauliche Stoffe, Chitinpanzer, Cellulose u. s. w., so werden diese durch Contractionen der Leibesmasse wieder nach außen befördert. Der Weg, den er dabei einschlägt, scheint ganz willkürlich zu sein, so daß also jeder Theil des Körpers dieses wunderbaren Thieres vorübergehend als Mund und als Auswurfsöffnung fungiren kann.

Wenn Ehrenberg die Vermuthung ausspricht, daß die Pseudopodien eine schnell tödtende Wirkung auf das gefangene Thier ausüben, so sagt Kölliker: „Dies ist unrichtig. Ich habe sehr oft Infusorien, die an denselben klebten, sich noch bewegen und, selbst nahe an die Leibesoberfläche gelangt, sich losreißen und davon schwimmen sehen, ja ich konnte selbst in mehreren Fällen noch sehr lebhafte Bewegungen an Thierchen wahrnehmen, die schon ganz verschlungen waren und in der Rindenmasse oder im Kern drin staken. Mir scheinen die Fangfäden einfach dadurch zu wirken, daß sie durch ihre klebrige Oberfläche die Beute festhalten und vielleicht auch mit ihren äußerst zarten Enden sie umwickeln, dann dadurch, daß sie durch ihr Zusammentreten dieselbe festhalten und zugleich auch durch ihre Verkürzung nach der Leibesoberfläche hindrängen."

Die Fortpflanzung geschieht durch Conjugation. Zwei Individuen legen sich aneinander und verschmelzen mit einander. Hierdurch scheint ein Austausch zwischen den Leibesmassen der Thiere und dadurch eine Befruchtung stattzufinden. Die Thiere trennen sich alsdann wieder und vermehren sich nun durch Theilung.

Eine andere Fortpflanzungsart beobachtete Cienkowski. Er sammelte sich eine Anzahl Sonnenthierchen in ein Glasgefäß. Nach einiger Zeit setzten sie sich an den Wänden fest und nahmen eine längliche Gestalt an. Die feinen Pseudopodien, welche von der Centralmasse ausgehen und von einer aus der Rindenmasse gebildeten Röhre umgeben sind, wurden eingezogen und dicke Fortsätze der Rindensubstanz traten an ihre Stelle. Darauf zeigte sich eine Einschnürung in dem Centralkörper, welche fortschritt und dieselbe in zwei Kugeln theilte, die zuweilen nochmals zerfielen. Die Rindensubstanz mit ihren Hohlräumen verschwand. Die Kugeln umhüllten sich mit einer glashellen Gallertmasse, welche, wie es schien, aus ihnen ausschwitzte. Diese theilte sich der Art, daß je zwei Kugeln von einer gemeinsamen Masse, welche eine fast elliptische Cyste bildeten, umgeben wurden. Jede einzelne Kugel umgab sich dann nochmals mit einer innen platten, außen ziemlich dickwandigen Cyste, welche aus vielen Kieselstückchen bestand. Als diese

Hülle gebildet war, zerfiel die äußere Cyſte, ſo daß die Kugeln frei wurden. Die innere Maſſe enthielt mehrere Körnchen, wie ſie die vollendeten Thiere zeigen. Die weitere Entwickelung beobachtete Profeſſor Schneider. Er ſammelte im Juli dieſe Gebilde und bewahrte ſie in einem Gefäße auf, deſſen Boden mit feinem Schlamm bedeckt war. Bis Anfang December nahm er keine Veränderung in ihnen wahr. Dann verſchwanden die Kerne plötzlich und ſtatt ihrer entſtand in der Mitte der Kugeln ein größerer Kern, der jedoch ſolide und nicht wie beim vollkommenen Thiere ein Bläschen war. Nachdem dieſe Gebilde bis Mai unverändert gelegen hatten, zerfielen die Wände der Cyſte und aus jeder kroch ein kleines Sonnenthierchen hervor. Schneider ſucht den Vorgang dadurch zu erklären, daß er eine Conjugation der Kerne und damit einen Befruchtungsact annimmt, deſſen Reſultat die entwickelungsfähige Eizelle iſt.

Sach-Register.

(Die Ziffern bedeuten die Seitenzahlen.)

Achatſumpfſchnecke 186
Achtheres percarum 153
Acilius sulcatus 22
Acineten 294
Actinophrys sol 299
Aeolis exigua 270
Aeshna grandis 75
Afterfrühlingsfliege 68
Agrion forcipula 85
Alcyonella fungosa 197 258
Algen 6
Alisma plantago 6
Ancylus fluviatilis 179
Ancylus lacustris 179
Andromeda polifolia 6
Anodonta plicata 204
Apus cancriformis 125
Aquarium 1
Argulus coregoni 146
Argulus foliaceus 142
Argulus phoxini 146
Argyroneta aquatica 96
Asellus aquaticus 111
Aspidogaster conchicola 198
Asplanchna Sieboldii 219
Astacus fluviatilis 103
Athax ypsiliphora 102 198
Bachläufer 66
Bachlibelle 83
Bachnapfſchnecke 179
Barſchlaus 153
Bernſteinſchnecke 179
Biber-Hüpferling 164
Bithynia tentaculata 186
Blaſenſchnecke 176
Blumenfiſchchen 215
Blutegel 222
Borſtenthierchen 222
Brachionus urceolaris 230
Branchiohdella Astaci 232
Branchiobdella parasita 232
Branchipus stagnalis 131
Bryozoen 258
Bucephalus polymorphus 257
Calopteryx virgo 83
Ceratophyllum demersum 4
Cercarien 254
Chaetonochus larus 222
Chilodon cucullus 295
Chironomus plumosus 47
Chondracanthus gibbosus 156
Clepsine bioculata 235
Clepsine complanata 235
Clepsine marginata 236
Cloë diptera 74
Conochilus volvox 215
Cordylophora lacustris 266
Copepoden 164
Corethra plumicornis 45
Corixa striata 61
Culex pipiens 35
Cyclas calyculata 208
Cyclas rivicola 206
Cyclidium glaucum 297
Cyclops quadricornis 169
Cyclopsine castor 164
Cypris fusca 153
Cypris insignis 152
Cypris ornata 153
Cypris ovum 147
Cypris pubera 152
Cypris strigata 152
Dactylogyrus auriculatus 252
Daphnia pulex 118
Daphnia Schäfferi 120
Diplozoon paradoxum 247

Diphostomum volvens 256
Diporpa 249
Distomum haematobium 256
Distomum hepaticum 252
Dolomedes fimbriatus 101
Doppelthier 246
Dorylaimus stagnalis 238
Dreissena polymorpha 197 210
Drosera longifolia 6
Drosera rotundifolia 6
Dytiscus marginalis 17
Echinorhynchus miliarius 243
Echinorhynchus polymorphus 244
Eintagsfliege 68
Elodea canadensis 5
Enteroplea hydatica 220
Ephemera vulgata 68
Epistylis flavicans 290
Erbsenmuschel 209
Erdbeerklee 6
Ergasilus gibbus 159
Erica tetralix 6
Estheria cycladoides 141
Fadenwürmer 236
Farnkraut 6
Federbuschwirbler 258
Fischegel 234
Fischlaus 142
Flohkrebs 111
Floscularia ornata 215
Flügelrädchen 220
Flußkrebs 103
Flußmuschel 189
Flußmuschelmilbe 102
Froschbiß 5
Froschlöffel 6
Gammarus pulex 111
Gasterostomum fimbriatum 257
Gelbrand 17
Glockenthierchen 290
Gordius aquaticus 240
Gordius subbifurcus 241
Gyrinus bicolor 27
Gyrinus cicinator 27
Gyrinus colymbus 27
Gyrinus marinus 27
Gyrinus minutus 27
Gyrinus natator 23
Gyrinus opacus 27
Gyrinus strigipennis 27
Gyrodactylus elegans 251
Hedessa Sieboldii 138
Hippuris vulgaris 6
Hirudo medicinalis 222
Hirudo officinalis 222
Harnblatt 4
Hülsenwurm 93
Hüpferling 163
Hydatina senta 220
Hydra fusca 279
Hydra grisea 279
Hydra pallens 279
Hydra viridis 272
Hydra vulgaris 279
Hydrachna concharum 198
Hydrorachna cruenta 103
Hydrochoris Morsus ranae 5
Hydrocores 59
Hydrometra lacustris 64
Hydrophilus caraboides 32
Hydrophilus piceus 27
Jagdspinne 101
Infusorien 283
Ichthydium podura 222
Kammschnecke 187
Keulenträger-Polyp 266
Kiemenfuß, fischförmiger 131
Kiemenfuß, krebsartiger 125
Köcherfliegen 90
Krebs 103
Krebsegel 231
Krebsscheere 5
Kreismuschel 206
Krystallthierchen 220
Laichkraut 5
Lamproglena pulchella 162
Landwanzen 59
Leberegel 252
Lepadella ovalis 220
Lemna trisulca 5
Leptodora hyalina 120
Lernaeocera cyprinacea 160
Lestes sponsa 85
Libelle 75
Limnadia Hermanni 141
Limnaeus auricularis 176
Limnaeus minutus 175
Limnaeus palustris 173
Limnaeus peregra 171
Limnaeus stagnalis 170

Limnetis brachyurus 138
Limnobates stagnorum 67
Limnochores anodontae 198
Limnochorus holosericea 103
Limnophilus rhomboicus 90
Lophopus crystallinus 261
Malermuſchel 189
Margaritana margaritifera 199
Melicerta ringens 218
Monhystera stagnalis 239
Monostomum mutabile 257
Moorheide 6
Moosbeere 6
Muſchelkrebs 147
Myriophyllum spicatum 4
Nadelſcorpionwanze 63
Napfſchnecke 179
Nepa cinerea 62
Neritina fluviatilis 187
Neritina trifasciata 188
Neritina virginea 188
Notonecta glauca 59
Ophrydina 289
Palingenia horania 71
Paludina achatina 186
Paludina vivipara 181
Pantoffelthierchen 298
Paramaecium bursaria 298
Pelobius Herrmanni 22
Perla bicaudata 74
Perla viridis 74
Perlmuſchel 189
Pfeilkraut 6
Pflanzen im Aquarium 4
Phellandrium aquaticum 6
Phryganea grandis 90
Phryganea rhombica 90
Physa fontalis 176
Piscicola geometra 234
Pisidium amnicum 209
Planorbis albus 178
Planorbis carinatus 178
Planorbis corneus 177
Planorbis spirorbis 178
Podophrya 295
Polyp 272
Polypenlaus 279
Polyphemus pediculus 124
Potamogeton crispus 5
Pterodina Patina 220
Rädertbiere 213
Ranatra linearis 62
Ranunculus aquatilis 5
Ranunkel 5
Roßkümmel 6
Rotifer vulgaris 221
Rückenſchwimmer 59
Ruderwanze 61
Sagittaria sagittifolia 6
Schlammſchnecke 169
Schmaljungfer 75
Schuppenthierchen 220
Schwämme 279
Schwimmkäfer 17
Schwimmſchnecke 187
Seitenſchnabel 295
Senaginellen 6
Sialis lutaria 94
Sida crystallina 124
Solenophrya 295
Sonnenthau 6
Sonnenthierchen 299
Spercheus emarginatus 33
Sphaerophrya 295
Spongilla erinaceus 283
Spongilla fluviatilis 280
Spongilla lacustris 283
Spongilla Mülleri 283
Stationys chamaeleon 52
Stechmücke 35
Stentor polymorphus 297
Stratiotes aloides 5
Stramerzeugungsmaſchine 14
Succinea amphibia 179
Succinea Pfeifferi 180
Süßwaſſeraquarium 1
Süßwaſſerbryozoen 258
Süßwaſſerpolyp 272
Sumpfmilbe 103
Sumpfſchnecke 180
Sumpfwaſſerläufer 64
Tannenwedel 6
Taumelkäfer 23
Tausendblatt 4
Teichläufer 67
Tellerſchnecke 169
Tintinnoidea 289
Trapa natans 5
Trichodina pediculus 279
Trichonida 290

Trifolium fragiferum 6
Trompetenthierchen 297
Unio pictorum 189
Utricularia vulgaris 4
Vaccinium oxycoccus 6
Valisneria spiralis 5
Valvata piscinalis 187
Velia currens 66
Villarsia nymphaloides 6
Vorticellen 290
Wasserfliege 52
Wappenthierchen 220
Wasserassel 111
Wasserbiene 59
Wasserfeder 5
Wasserflöhe 117
Wasserflorfliegen 90
Wasserläfer 27
Wasserläufer 64
Wasserlinse 5
Wassermilben 101
Wassernadel 83
Wassernuß 5
Wasserpest 5
Wasserscorpion 62
Wasserspinne 96
Wasserranunkel 5
Waserschlauch 4
Wasserwanzen 58
Weihermilbe 103
Wimperfischchen 222
Wirbelthierchen 221
Zuckmücke 45

Urtheile der Presse über den ersten Band.

.... Diese „Bilder aus dem Aquarium" sind so lebensvoll und wahr, so natürlich frisch und ohne jede künstliche Zuthat geschrieben, daß man beim Lesen den Mangel eines Aquariums kaum noch empfindet, so genau sieht man nach der geschickten Zeichnung bis in die feinsten und kleinsten Detail das Bild des betreffenden Thieres vor seinem Geiste entrollt. Daß zum Schreiben eines solch' vorzüglichen Werkes in erster Linie eine eminente Beobachtungsgabe verbunden mit reicher und tiefer Sach- und Fachkenntniß als unerläßliche Bedingung gilt, versteht sich von selbst..... Wir können zur Anschaffung für die Bibliotheken der höheren Lehranstalten das Werk als durchaus vorzüglich empfehlen.

Zeitschr. f. d. höhere Unterrichtswesen. 7. Jahrg. Nr. 2.

.... Die vielen gediegenen Abbildungen tragen nicht wenig zum Verständniß bei und zeigen, daß der Verfasser mit den Bedürfnissen seines Lesepublikums wohl vertraut war, indem er gerade das hervorhebt, was Alle erfreut. Ganz besonders aber haben wir anzuerkennen, daß er überall auch das Praktische berücksichtigt, wie sich das z. B. bei Miesmuscheln, Perlen, Leuchtthierchen u. s. w. bestätigt. Wir wünschen ihm Glück zu seinen kenntniß- und lehrreichen Bildern.

Natur. Nr. 45. 1876.

Der uns durch sein Büchlein über die Insel Sylt bekannte Verfasser liefert uns hier eine Reihe von Biographien niederer Seethiere .... die wir mit Vergnügen durchgesehen und die wir auf das Beste empfehlen können ....

Der Zool. Garten. Nr. 12. 1876.

Es war ein glücklicher Gedanke des Verfassers, die wichtigsten der in den Aquarien gehaltenen Thiere in populärwissenschaftlichen Bildern dem Publikum vorzuführen, denn gerade hier mangelt ein guter Leitfaden noch fast ganz. Der Verfasser hat seine Aufgabe mit Glück und Geschick gelöst. Besonders dankenswerth ist die Zugabe zahlreicher, meisterhafter Illustrationen. Die Ausstattung des Werkes ist seines Inhalts und der Verlagsbuchhandlung würdig.

Gaea. 12. Heft. 1876.

Eine sehr werthvolle, mit Geschmack und gründlicher Sachkenntniß geschriebene Monographie über die wirbellosen Thiere des Meeres. Sie ist mit 126 hübschen Abbildungen illustrirt.

.... Der „Philosoph" E. v. Hartmann .... könnte sich gratuliren, wenn er eine Schrift je verfaßt hätte, die so viel Positives, Wahres und Richtiges enthält als die schätzenswerthe Monographie von Dr. W. Heß.

Grazer Tagespost. 10. Decbr. 1876.

.... Das Buch kann als ein Muster einer richtigen, volksthümlichen Darstellung angesehen werden. Wenn der Verfasser sagt: „Ich habe mich bemüht, diese Schilderungen möglichst populär, aber im edlen Sinne des Wortes zu halten", so ist dieses vortreffliche Werk ein vollgültiger Beweis dafür, daß ihm sein Bestreben vollständig gegückt .... Wer daher eine leichte und doch gründliche Lectüre auf naturwissenschaftlichem Gebiete vornehmen will, dem kann in Heß' „Bildern" eines der besten und ausgezeichnetsten Werke aus dem gesammten Bereich der Naturwissenschaften, überhaupt vielleicht das für Laien passendste und unterrichtendste Buch des Specialgebietes empfohlen werden.

Deutsche Studienblätter. Decbr. 1876.

.... Eine bis zu den feinsten mikroskopischen Details hinabsteigende, doch stets fesselnde Beschreibung der Thierindividuen und ihrer wichtigsten Lebensfunctionen und Metamorphasen; das liebende Harchen auf die bald leiseren, bald vernehmlicheren Spuren des seelischen Lebens derselben, auf ihr Lieben und Haffen, ihre Leiden und Freuden; endlich die Nachweisung der oft überraschenden Beziehungen, in welchen die Existenz manches unscheinbaren Thieres zu dem Wahl und Weh des Menschen steht: das sind unseres Erachtens die Eigenschaften, welche, verbunden mit einer gewandten, bald mit leichtem Humar gewürzten, bald sich zu poetischem Schwunge erhebenden Darstellungsweise diesem neuesten Werke des Verfassers einen ehrenvallen Platz auf dem Felde der Naturbeschreibung sichern.

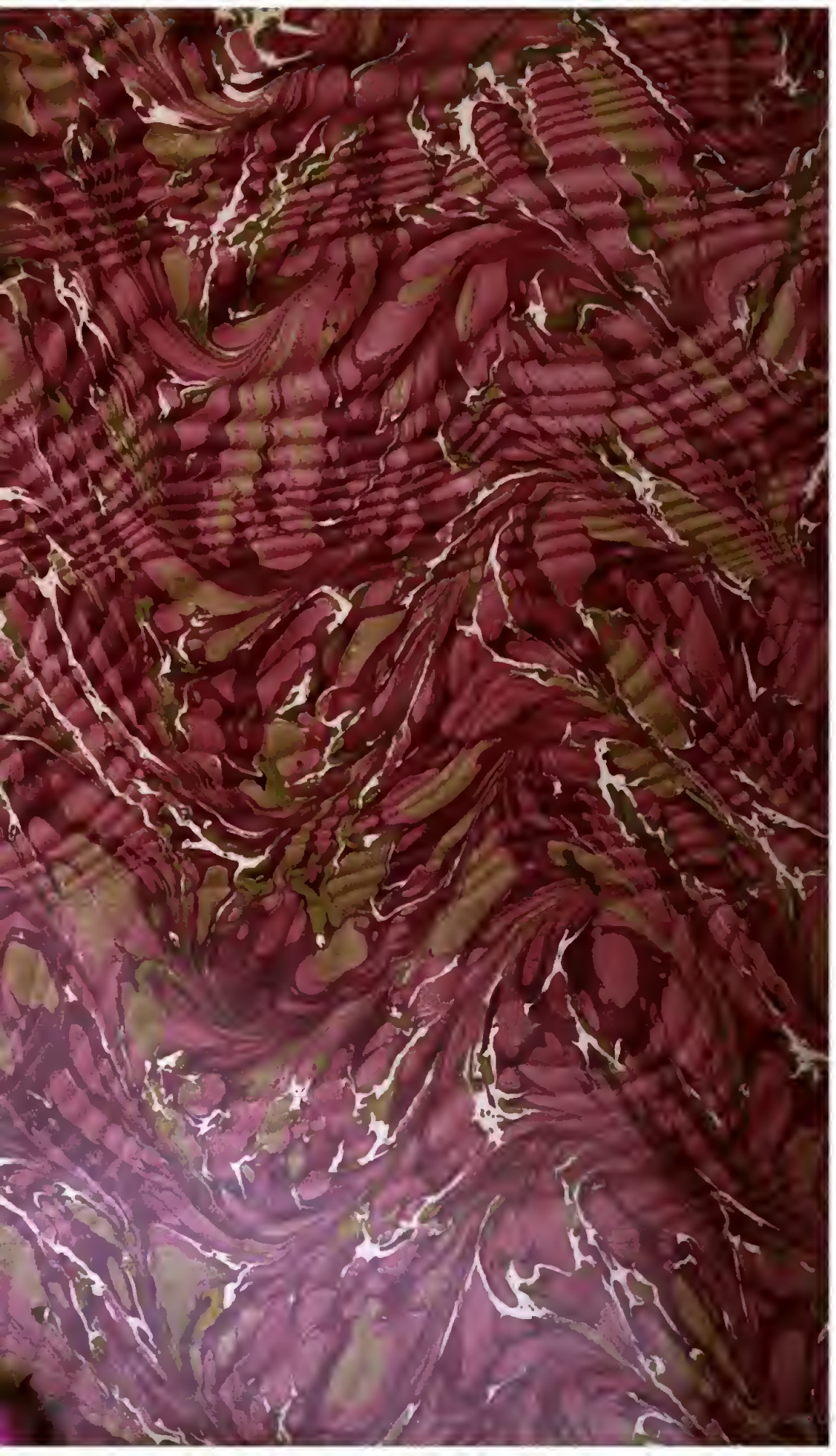
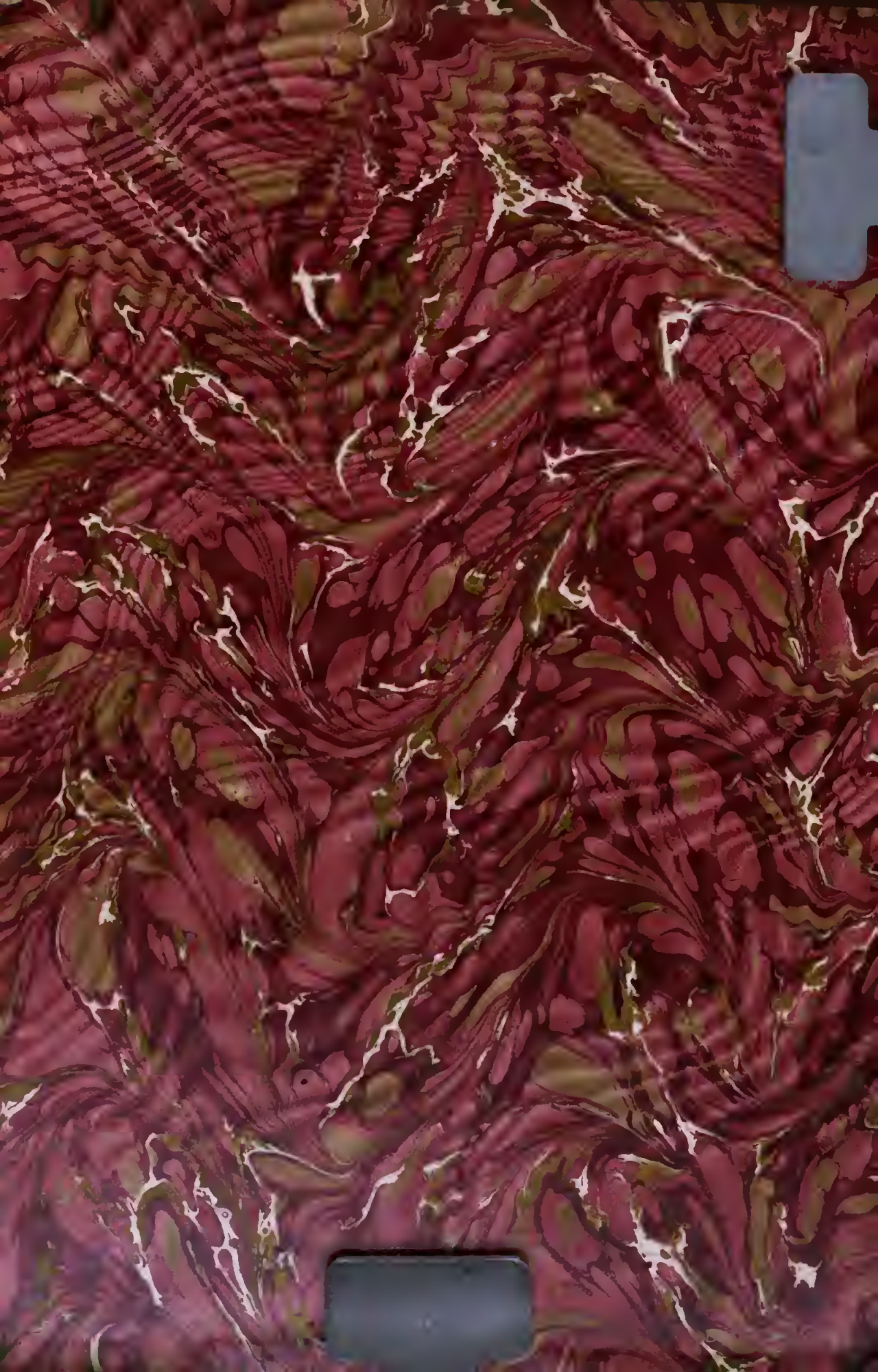
Schulbote. Nr. 49. 1876.

Das gefällig geschriebene und vorzüglich ausgestattete Buch ... wird in weiteren Kreisen ein willkommener Gast für Jung und Alt sein.

Landw. Centralblatt. Novbr. 1876.

.... In die Mysterien dieser wunderbaren Geschöpfe werden wir von W. Heß mit gründlicher Sachtenntniß eingeweiht ... Das Buch wird unzweifelhaft ein gern gesehener Gast auf dem Büchertisch der gebildeten Leser sein.

Blätter f. ill. Unterhaltung. Nr. 31. 1877.

.... Sie vergegenwärtigen uns alles, wodurch die betreffenden Geschöpfe besonders merkwürdig und interessant erscheinen, so daß derjenige, welcher sie gelesen hat, nicht nur die behandelten Bewohner jener Naturanstalten, sondern auch sie insgesammt mit doppeltem Interesse betrachten wird ....

Isis. Nr. 18. 1876.